

Studier över lilla tallstekeln
Diprion (Microdiprion) pallipes (Fall.)

Studien über die kleine Buschhornblattwespe

Diprion (Microdiprion) pallipes (Fall.)

av

KARL-HERMAN FORSSLUND

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 49 · NR 8

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Inledning.....	3
Nomenklatur och synonymi.....	5
Beskrivning av lilla tallstekelns olika stadier.....	9
Utbredning.....	13
Biologi.....	16
Fyndorter och uppträdande under 1950-talet.....	25
Fiender.....	33
Bekämpning.....	41
Sammanfattning.....	42
Tabeller.....	45
Litteratur.....	58
Zusammenfassung.....	59

Inledning

I vårt land ha vi åtminstone ett dussin olika arter av tallstekelsläktet, *Diprion* (förr *Lophyrus*). De flesta av dessa förekomma sparsamt och sakna enligt vår nuvarande erfarenhet betydelse från skoglig synpunkt. Flera arters larver leva enstaka på tallarnas kvistar [en art, *D. polytomum* (Fabr.), lever på gran], medan larverna av andra arter hålla ihop i stora klungor. Bland de senare finnas ett fåtal arter som hos oss ha uppträtt som verkliga skadegörare på skogen. Dit höra den s. k. vanliga tallstekeln [*D. pini* (L.)], bleka tallstekeln [*D. pallidum* (Klug)] (se HEGVIST 1952) och *D. verticale* (Gussak.), en nära släkting till *pallidum*. Dessa ha vid några tillfällen haft lokala och snart övergående massförökningar utan avsevärda skador till följd. Den art som oftast förekommer i stora mängder hos oss är den röda tallstekeln (*D. sertifer* Geoffr.). Det är en vanlig företeelse att den uppträder med häftiga härjningar över vidsträckta områden, i synnerhet i landets södra delar från Småland upp till Södermanland och mellersta Värmland (se FORSSLUND 1945). Dess härjningar äro dock av kort varaktighet. Söderut bruka de pågå 2—3 år men bryta längre norrut samman redan efter ett år, främst på grund av en virus-sjukdom, som går fram med förödande kraft bland larverna. Denna art har den egenheten att larverna i allmänhet äta endast de äldre barren och lämna årsbarren orörda. Skadegörelsen inskränker sig därför till en viss tillväxtminskning hos träden.

Mot bakgrund av våra tidigare erfarenheter var det en stor överraskning när prof. CARL MALMSTRÖM i augusti 1952 meddelade, att en till synes permanent härjning av tallsteklar pågick i Älvdalen i Dalarna. En mängd mindre tallar skulle också ha dödats. Saken föreföll mystisk, och jag gjorde därför i slutet av nämnda månad tillsammans med prof. MALMSTRÖM ett orienterande besök inom härjningsområdet, ett gammalt brandfält i norra delen av Älvdalens socken, Mossibrännan kallat. En närmare beskrivning av lokalen lämnas nedan.

Som prof. MALMSTRÖM redan meddelat, stodo småtallar i mängd döda och förtorkade. På andra, delvis gröna tallar voro barren gnagda på ett karaktäristiskt sätt. De voro vanligen inte uppätta helt och hållet utan större eller mindre delar av växlande form sutto kvar på kvistarna, till stor del torra och bruna. De larver som gjort detta gnag, påträffades snart och visade sig tillhöra en art, *Diprion pallipes* (Fall.), som visserligen sedan gammalt är känd från spridda ställen över största delen av vårt land men ansetts vara

mycket sällsynt och helt utan betydelse för skogsbruket. Här funno vi larver på alla undersökta träd, på ett inte mindre än 31 stycken.

I utländsk litteratur finnas uppgifter om härjningar av denna art dels från Schweiz (BOURGEOIS 1894), dels från Bayern (SCHEIDTER 1923). Då de meddelanden som där lämnas om artens biologi och larvernans utseende avvika något från vad jag funnit i Sverige, har jag införskaffat material av steklar från SCHEIDTERS samling, som förvaras i München. Tyvärr funnos inga larver bevarade. En jämförelse visade, att små men konstanta skillnader finnas mellan de svenska och de sydtyska exemplaren, framför allt beträffande hanens kopulationsorgan och honans ägglägningsapparat. Hos de sydtyska exemplaren äro dessutom vingarna något förmörkade. Dessa skillnader äro knappast tillräckligt stora för att kunna betraktas som artskillnader, men jag anser att de göra ett uppställande av två skilda raser eller underarter fullt berättigat. En närstående art är beskriven från de österrikiska Alpena under namnet *Lophyrus politus* (KLUG 1812). Vissa senare författare betrakta denna som en färgform av *pallipes*. Då det av geografiska skäl var sannolikt, att de bayerska exemplaren kunde tillhöra samma form som de österrikiska, har jag granskat KLUGS typexemplar, som finnas i Humboldtuniversitetets museum i Berlin. Det visade sig, att så verkligen var fallet. Då *Diprion pallipes* är beskriven från Sverige (FALLÉN 1808) utgör den svenska stammen av arten huvud- eller nominatrasen. Tack vare att FALLÉNS typer ännu finnas kvar har en fullt säker identifiering varit möjlig. Den sydliga rasen bör ha namnet *Diprion pallipes politum*. Jag kommer att behandla dessa raser närmare i en annan skrift. — På svenska har arten hittills inte haft något namn. Med hänsyn till att den är den minsta inom släktet har jag döpt den till *lilla tallstekeln*.

Då det alltså var tydligt att *D. pallipes* kan uppträda som ett farligt skadedjur och dess biologi var helt okänd, har jag under de senaste åren studerat dess uppträdande och levnadsförhållanden. Därvid har jag haft förmånen att få hjälp av olika slag av flera personer. Först vill jag tacka min vän CARL MALMSTRÖM för att han fäste uppmärksamheten vid det viktiga skogliga problem, som lilla tallstekeln utgör, och dr E. KOHH, vilken givit mig värdefulla upplysningar. Prof. O. LUNDBLAD, dr R. MALAISE, prof. CARL H. LINDROTH och laborator B. KULLENBERG ha ställt samlingar på Riksmuseum och vid universiteten i Lund och Uppsala till mitt förfogande. Från utlandet har jag erhållit material för granskning genom förmedling av dr R. B. BENSON, London, prof. E. KANGAS, Helsingfors, Mlle S. KELNER-PILLAUT, Paris, dr G. STEINBACH, Berlin, och dr G. ZOEBELEIN, München. Dr W. HELLÉN, Helsingfors, amanuens K.-J. HEQVIST, Stockholm, och Mr G. J. KERRICH, London, ha bestämt parasitsteklarna, dr F. VAN EMDEN och Ass. Director R. G. FENNAH, London, parasitflugorna, docent Å. HOLM, Uppsala, spindlarna och dr THURE PALM, Uppsala, elateridlarverna. Uppgifter om förekomst av



Fig. 1. Tallar, dödade av lilla tallstekeln, Dalarna, Mossibrännan 23/8 1953. Förf. foto. Von *Diprion pallipes* getötete Kiefern.

lilla tallstekeln har jag fått av jägm. L. BRAMMANIS, Stockholm, dir. T. GRÖNBLOM, Tammerfors, och flera svenska skogsmän, främst genom jägmästarnas årsrapporter till Domänstyrelsen. Laboratoriebiträdet fröken ÅSA ALMQVIST har gjort färgplansch och teckningar och deltagit i en stor del av arbetet. Dr. H. EIDMANN har granskat de tyska texterna. Från Fonden för skoglig forskning och Statens naturvetenskapliga forskningsråd har jag erhållit anslag för avlönande av biträde. Till alla dessa riktar jag ett hjärtligt tack.

Nomenklatur och synonymi

Diprion pallipes beskrevs första gången av C. F. FALLÉN under namnet *Hylotoma pallipes*. FALLÉN skriver om arten (1808 p. 41): »Är sällsynt sedd i

Vestergötland, och finnes i Herr Maj. och Ridd. Gyllenhals Samling.» I denna samling, som förvaras på Uppsala Universitets entomologiska museum, finnas flera exemplar av arten, såväl hanar som honor. Förf. har utvalt lectotyper av båda könen.

KLUG beskrev 1812 (p. 55, 60) arterna *Lophyrus elongatulus* och *L. politus*. Som »Wohnort» för den förra anges Sverige; arten är synonym med *pallipes*. *L. politus* härstammar från de österrikiska Alperna i Kärnten och betraktas ibland av senare författare som en varietet eller färgform av *pallipes* (KONOW, ENSLIN). Detta torde dock ej vara riktigt. KLUG framhåller bl. a. att vingarna hos *politus* äro något svartaktiga (etwas schwärzlich). Detta stämmer inte med *pallipes*, som har helt klara vingar.

1829 (p. 15) upptar FALLÉN arten under namnet *Lophyrus elongatulus* Klug med *pallipes* som synonym och tillägget: »verisimiliter eadem species» (=sannolikt samma art). Enligt nutida prioritetsregler skall arten ha det senare namnet. DAHLBOM (1836 p. 96, 97) använder dessa båda namn för två arter, båda funna i Sverige. Beträffande *elongatulus* hänvisar han till FALLÉN 1829, medan *Hylotoma pallipes* Fall. sätts som synonym till *L. pallipes* Dahlb. En granskning av beläggsexemplar i Lunds Universitets entomologiska museum har visat, att det i båda fallen är fråga om nominatrasen av *pallipes*. ZETTERSTEDT (1840 spalt 350) har helt missuppfattat FALLÉNS art. Han kallar den *Tenthredo pallipes* och uppger den förekomma »in Salicetis» (torde bäst kunna översättas med »i videsnår» eller »videbuskar») i Lappland. Denna art hör till en helt annan grupp bland växtsteklarna än tallsteklarna, *Nematini*.

I RATZEBURGS stora verk »Die Forst-Insecten» (1844 p. 108, 109) nämnas *Tenthredo polita* och *T. elongatula* från trakten av Berlin. Den förra arten beskrivs tämligen utförligt, och man får bl. a. veta att färgen är mycket variabel och att vingarna äro »deutlich grau getrübt». Beskrivningen av hanen grundar sig tydligt på KLUGS uppgifter, varför RATZEBURG själv inte torde ha sett exemplar av detta kön; så uppges t. ex. antennerna ha »die Länge des Rumpfes» (varmed torde avses thorax) och vara försedda med 23 strålar och en odelad ändled. Om *T. elongatula* säges att den till förväxling är lik *polita* och skiljer sig från denna endast genom mera vita, nästan glasklara vingar och genom att punkturen är glesare (skutellen skall ha 30—50 punkter mot 60—80 hos *polita*). Då jag sett exemplar av äkta *pallipes* från Berlintrakten håller jag det för sannolikt att RATZEBURGS *elongatula* tillhör denna art. Vad som menas med hans *polita* kan inte avgöras utan beläggsexemplar.

Även ANDRÉ (1879 p. 62), som ger rätt utförliga uppgifter om utseendet hos *pallipes* och *politus*, måste ha tagit fel på hanen av *politus* i anslutning till KLUG. Bl. a. uppges dess antenner vara längre än mellankroppen och bestå av 23 leder. Också han framhåller att vingarna äro förmörkade (eller rökfärgade, enfumées).

Hos BRISCHKE och ZADDACH (1883 p. 242) möter man utan tvekan den äkta *pallipes*, vilket framför allt framgår av beskrivningen av larverna som variera i färg ungefär som i Sverige. *Lophyrus elongatulus* hos BOURGEOIS (1894 p. 9) måste däremot höras till den sydliga rasen trots att vingarna uppgivas vara ofärgade, genomskinliga och starkt iriserande. I DALLA TORRES katalog (1894) kallas arten *pallidipes* (Fall.) Dahlb., vilket måste vara ett skrivfel. — BORRIES' uppgifter från Danmark (1896 p. 258) hänföra sig återigen till den nordliga rasen, vilket en granskning av beläggsexemplar visat.

Av KONOW (1905 p. 42) identifieras *pallipes* med *Tenthredo dorsata* Fabr. 1781. Detta är enligt ENSLIN (1917) fel. En undersökning av FABRICIUS' typ har nämligen visat att denna hör till *Diprion pini* L. Som synonymer upptar KONOW utom *pallipes* även *Hylotoma difformis* Panz., *Lophyrus elongatulus* Klug, *L. pulchricornis* Bremi och var. *politus* Klug. Från denna lista måste *L. pulchricornis* obetingat uteslutas, då den enligt beskrivningen (BREMI 1849 p. 94) har halmgult huvud och även gula teckningar på thorax. Helt säkert kan *pallipes* inte variera på detta sätt.

År 1910 (p. 103) påpekar ROHWER att tallstekelsläktet inte kan få behålla namnet *Lophyrus*, emedan detta år 1791 av PAOLI givits åt ett mollusksläkte och alltså är preoccuperat. Först 1802 gav LATREILLE tallsteklarna namnet *Lophyrus*. Närmast giltiga namn är *Diprion* Schrank 1802. Ett något äldre namn fanns visserligen, *Pteronus* Jurine 1801, men detta tycks inte ha varit känt för ROHWER. Han hänför *Pteronus* till PANZER 1806 och sätter följaktligen detta namn som en synonym till *Diprion*, eftersom båda släktena ha samma typ, *Tenthredo pini* L. (ROHWER 1911). Namnet *Pteronus* har sedan använts i andra sammanhang och avfördes av den internationella zoologiska kongressen 1935 (ROSS 1937 p. 58). — Jag vill upprepa vad jag förut påpekat (FORSSLUND 1945) att ordet *Diprion* uttalas med tonvikt på det andra i:et. Det är sammanfattat av *di* och *prion* och syftar på de två sågarna i honans äggläggningsapparat. ROHWERS påpekande accepteras av ENSLIN (1916 p. 1), ehuru mycket motvilligt. I detta arbete uppställer ENSLIN undersläktet *Microdiprion* (p. 4) med *pallipes* som typ. *D. politum* tas som en varietet av denna art, från vilken den avviker genom att mellankroppen (thorax) hos honan är helsvart. Ingen-ting säges om att vingarna skulle vara förmörkade. En sånär som på benen helsvart form benämnes var. *aterrimum*. Som synonymer tar han upp samma arter som KONOW och tillägger *dorsatum* Kon. nec Fabr. I sin stora monografi över Mellaneuropas växtsteklar (del VI, 1917 p. 541) låter han sin motvilja mot ändringen av tallstekelsläktets namn gå så långt att han återinför *Lophyrus* och sätter *Diprion* som synonym med motivering att släktet bör få behålla ett namn som det haft i över hundra år (p. 539). På grund av prioritetsreglerna är en sådan anordning omöjlig och också olämplig, då två olika djursläkten naturligtvis inte kunna ha samma namn.

Med anledning av härjningar i Bayern behandlar SCHEIDTER (1923 p. 369) en *Lophyrus pallipes* och lämnar utförliga beskrivningar av dess utseende, utveckling och uppträdande. Som ovan nämnts har jag haft tillfälle att granska exemplar ur SCHEIDTERS samling och kunnat konstatera, att de tillhöra en form som i vissa morfologiska drag avviker så pass mycket från den äkta *pallipes* att den bör betraktas som en särskild underart eller ras. Av SCHEIDTERS uppgifter att döma finns det också biologiska skillnader mellan de båda raserna. — Även i Finland har *D. pallipes* orsakat skador (KANGAS 1931, —32). Det är här fråga om den nordliga rasen.

En för systematiker typisk uppdelning av släktet *Diprion* har företagits av BENSON (1939 p. 339 ff). Liksom inom andra större släkten finnas inom *Diprion* grupper av arter som äro närmare besläktade med varandra än med övriga arter inom släktet. Vissa av dessa artgrupper hade tidigare uppförts som undersläkten, bl. a. av ENSLIN. Nu upphöjer BENSON dessa undersläkten och även andra artgrupper till rang av egna släkten. För Sveriges del innebär detta, att våra tallstekelarter skulle få följande latinska namn: *Macrodipteron nemorale* (Ensl.), *Microdipteron pallipes* (Fall.), *Neodipteron sertifer* (Geoffr.), *Gilpinia polytoma* (Hart.), *G. pallida* (Klug), *G. verticalis* (Guss.), *G. virens* (Klug), *G. frutetorum* (Fabr.), *G. variegata* (Hart.), *G. socia* (Klug), *Diprion pini* (L.), *D. simile* (Hart.). Det är sannerligen inte lätt för icke-specialister på växtsteklar att hålla reda på alla dessa nya namn och placera de olika arterna i rätt släkte. Härtill kommer, att när artnamnen äro adjektiv måste deras ändelser rätta sig efter släktnamnens genus. Denna mani att skapa ett otal nya småsläkten gör sig tyvärr starkt gällande inom hela entomologien och även inom andra grenar av de biologiska vetenskaperna. Att följa med i denna utveckling är inte bara en svår och tidsödande sak för dem som syssla med uppgifter, omfattande flera organismgrupper, som t. ex. den praktiskt tillämpade biologin, ekologin, biogeografen m. m. Enligt min mening är denna överdrivna uppdelning i släkten en helt onödig belastning för andra än rena systematiker. Jag bibehåller därför det stora släktet *Diprion* och betraktar BENSONS och andras släkten som undersläkten. — I sitt stora verk »Die Forstinsekten Mitteleuropas» bortser ESCHERICH (1940) t. o. m. helt från småsläktena. Framställningen av *D. pallipes* i detta arbete (p. 121) bygger helt på uppgifter hos tidigare författare.

Som inledningsvis nämnts har jag genom granskning av exemplar i KLUGS samling kunnat konstatera, att hans art *Lophyrus politus* inte är en färgform av *pallipes* utan måste betraktas som en underart eller ras (*subspecies*). Enligt meddelande från dr G. STEINBACH har dock KLUG misstagit sig på hanen, som tillhör arten *D. polytomum*.

Diprion pallipes är omnämnd också i en del andra arbeten än de ovan anförda, men då dessa inte ge något väsentligt nytt förbigår jag dem här.

Beskrivning av lilla tallstekelns olika stadier

De fullbildade steklarna

Hanen. (Fig. 2 a.) Kropp till största delen glänsande svart. Punktögon (oceller) röda. Överkäkar (mandibler) i spetsen mörkbruna, övriga mundelar ljus brungula-blekgula. Bakkropp (abdomen) på sidorna och undertill brungul i växlande omfattning, kopulationsorgan brungula med mörkare penisvalvler. Ben blekgula, andra och tredje parets höfter till största delen svarta, tarser i spetsen svagt gråaktiga. Vingar glasklara med svartbruna ribbor och i yttre delen blekbrunt, i inre delen mörkbrunt vingmärke (pterostigma). Antenner, fjäderformade, med 20—21 leder, leder 1—2 mycket korta, utan utskott, 3—18 eller 19 med en yttre rad längre och en inre rad kortare strålar, som avta i längd utåt; näst sista leden med ett trubbigt utskott på undersidan, den

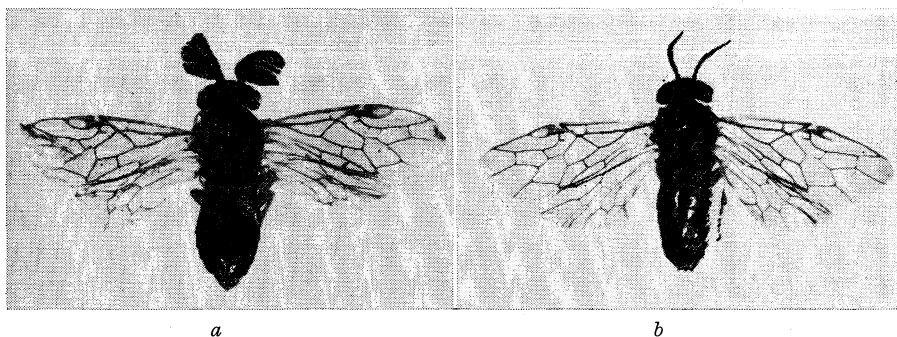


Fig. 2. Lilla tallstekeln. a. Hane. b. Hona.

Diprion pallipes. a. Männchen. b. Weibchen.

sista avlångt äggformad. Klor enkla (hos övriga *Diprion*-arter med en liten tand på undersidan). Huvud och mellankropp (thorax) tätt och fint håriga med relativt gles och grund punktering med undantag av framrygg (pronotum), skutell och mellanbröst (episternum + mesosternum), vilka ha tätare, större och djupare punktgropar. Bakkropp opunkterad, lätt chagrinerad. — *Längd.* 4,3—7,0 mm.

Honan. (Fig. 2 b.) Huvud och vingar som hos ♂. Mellankropp på ryggsidan svart, framryggens sidoflikar brungula med mörkare framkant, mellanbröst ljusbrunt med mörkare kanter, på buksidan svart eller med en mörk mittlinje. Den svarta färgen kan ibland täcka större delen av mellanbröstitet, stundom är hela thorax svart (denna form har felaktigt kallats var. *polita* Klug) och någon gång kan man finna exemplar med helsvart kropp (var. *aterrima* Enslin, 1 ex. påträffat på Mossibrännan). Bakkropp på ryggsidan svart med ljusare ledgränser, på sidorna och undertill gul, bukledernas framkanter svärtade eller

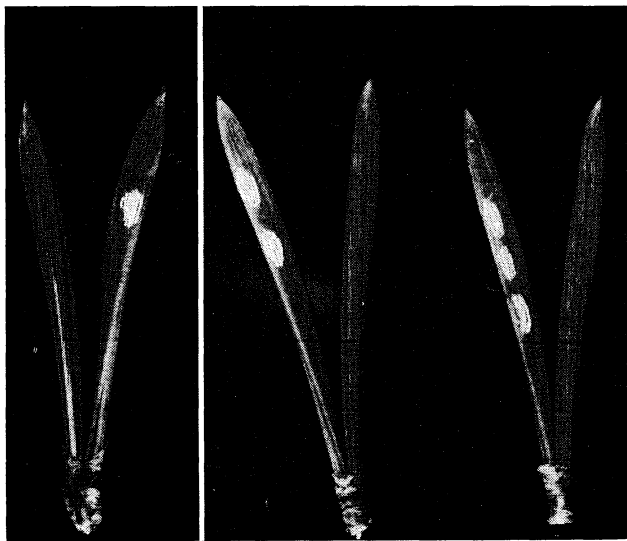


Fig. 3. Barr med ägg av lilla tallstekeln. Kerstin Bachman foto.
Nadeln mit Eiern von *D. pallipes*.

med svartaktig mittfläck. Segment IX och X helt gula-brungula, ägglägningsapparat delvis svart. Ben helt blekgula, tarser ofta svagt svärtade. Antenner med 17—18 leder, första leden kort cylinderformad, nästan dubbelt så lång som den andra vilken är mera rundad; leder 3—16 eller 17 med sågtänder på undersidan, vilka mot spetsen bli kortare och mera trubbiga; ändled avlångt äggformad. Punktering överallt svag. — *Längd.* 4,9—7,1 mm.

De för arbestämningen viktiga kopulations- och ägglägningsorganen har jag för avsikt att behandla i en särskild skrift och förbigår dem därför här. Jag vill bara nämna att honan i bakänden har ett par sågar med vilka hon förfärdigar små fickor i barren för äggen.

Äggstadiet

Äggen (fig. 3) äro avlånga med rundade ändar, blekt gulvita till färgen och ha slät yta. 50 st. ägg, tagna direkt från honornas ovarier (äggstockar), hade en längd av 1,1—1,4 mm och en diameter av 0,2—0,4 mm, i medeltal $1,2 \times 0,3$ mm. Hos 50 st. andra ägg, som preparerades fram ur barr, voro motsvarande mått 1,6—1,8 resp. 0,7—0,8, i medeltal $1,7 \times 0,7$ mm. Det är förut känt hos andra tallstekelarter, att äggen under sin utveckling i barren tillta i storlek och även förändra sin form, vilket sker genom upptagande av vatten, troligen från barren (jfr ESCHERICH 1940 s. 58).

Larvstadierna

Larven genomgår 4 aktiva stadier, under vilka den äter av barren, och ett passivt, under vilket den icke upptar någon näring. De olika stadierna skilja sig från varandra inte bara genom sin storlek utan också genom sin färgteckning. Larvernas längd är på grund av deras förmåga att dra ihop och sträcka ut sig ofta svår att fastställa exakt, varför nedanstående mått få betraktas som ungefärliga. En viss individuell storleksvariation förekommer också i alla stadier. Vad färgteckningen beträffar är att märka att omedelbart efter hudömsningarna huvudet är blekgult med svarta ögon och bruna mandibelspetsar och kroppen mera klart ljusgrön än senare. Snart inställer sig dock den för varje stadium typiska färgfördelningen. (Om individuella färgvariationer se efter beskrivningarna.)

Stadium I. Vid kläckningen är larven ca 3—3,5 mm lång. Den är alltså ungefär dubbelt så lång som ägget, vilket beror på att den ligger dubbelvikt i detta. Den kan uppnå en längd av 6 mm. Huvudet är glänsande, blekbrunt, med en mörk skuggning mellan de svarta ögonen. Kropp grågrön.

Stadium II. Längd 5,5—8,5 mm. Huvud starkt glänsande, gråbrunt, med sidor och framkant ljust brungula. Kropp grågrön med mörkare översida, som är jämnt och väl avgränsad från den ljusare undersidan.

Stadium III. Längd 8—11 mm. Huvud mörkt med ljusare sidor, framkant och mittfläck. Kroppens övre del grön, undre del blekgul; svaga längsband av samma slag som hos nästa stadium förekomma rätt ofta.

Stadium IV (fig. 4). Längd 12—17,5 mm. Huvud vanligen brunsvart med brun sidokant, dess framkant och en karaktäristiskt formad fläck mellan ögonen blekt brungula (om variationen se nedan); munsköld (*clypeus*) brunsvart, i mitten blekt brungul, överläpp (*labrum*) och överkäkar (*mandibler*) svarta. Kropp grön med skarpa, ljusare och mörkare längsband: 2 smala, mörka band mitt på ryggen, smalt skilda av en ljus linje, vilken är smalast på första mellankroppsleden och bredast mitt på bakkroppen; de mörka banden sammansmälta på sista bakkroppsleden; strax ovanför andhålen ett brett mörkt övre sidoband, skilt från ryggbanden av en ljusare strimma, som är något bredare än ryggbanden; tätt över benen ett mörkt, ojämnt nedre sidoband, som är smalast på mellankroppen och sträcker sig till sista bakkroppsbenens bakkant. Mellanrummet mellan sidobanden blekgrönt, ljusare än de dorsala strimmorna. Kroppens undersida och bakkroppsbenen blekgröna, mellankroppsbenen svarta med ljusa ledgränser.

Stadium V. Längd 12—14 mm. Huvud ovanför de svarta ögonen med rätt diffusa, ljust gråaktiga fläckar, dess undre del blekgul, mandibelspetsar bruna. Kroppens ryggside ljusgrön med två smala, otydliga rygglinjer, sidor och buk blekt gröngula med en mörkare grön linje ovanför bakkroppsfötterna.

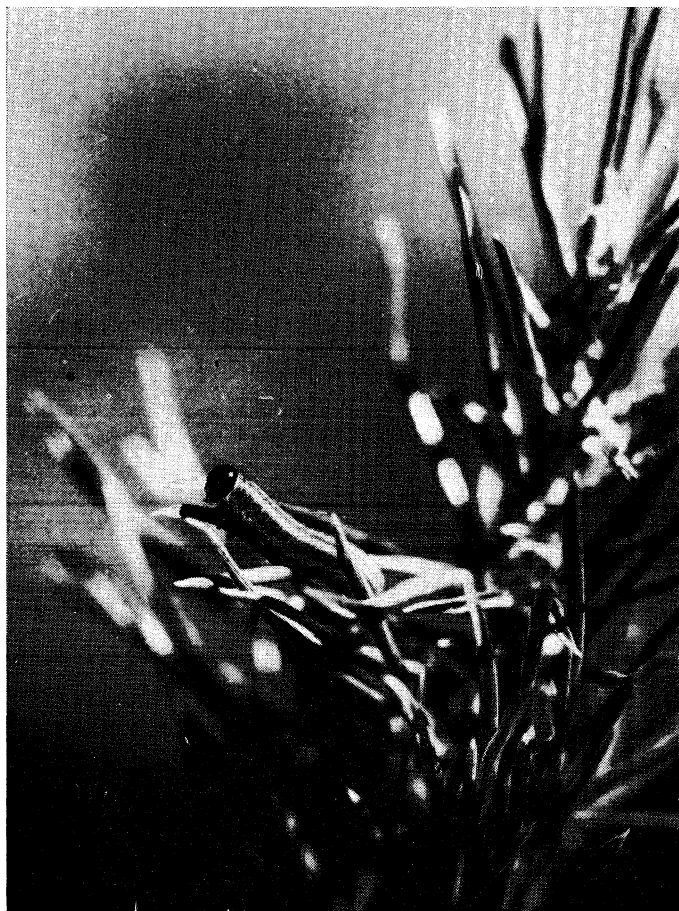
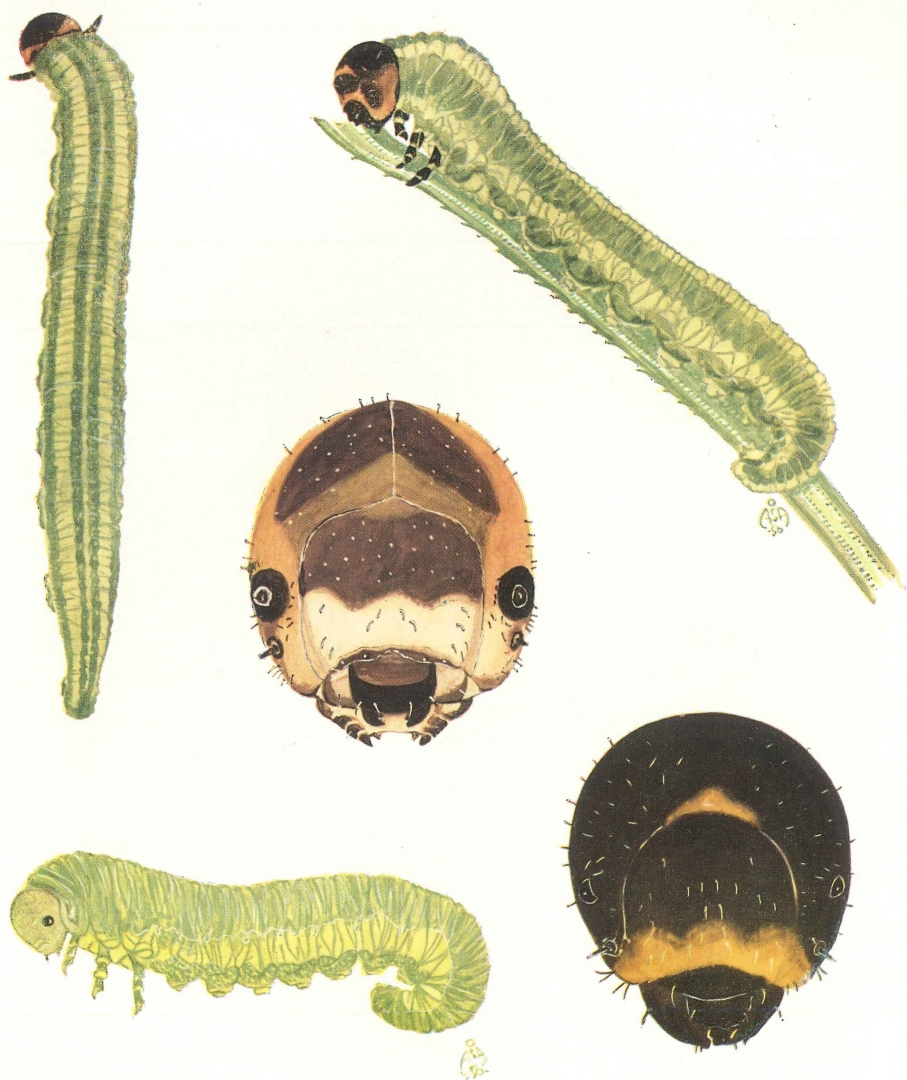


Fig. 4. Larv i fjärde stadiet av lilla tallstekeln. Dalarna, Älvdalen, Grimsåkersbrännan aug. 1955. Stig Forsslund foto.
Larve von *Diprion pallipes* im vierten Stadium.

Liksom andra tallstekelarter ha larverna små tornar på kroppssegmenten. Dessa äro hos denna art ovanligt små (fig. 5).

Det på plansch I till höger avbildade huvudet visar det typiska utseendet hos larver i stadium IV. Från denna allmänna typ finnas dock en del avvikelser. Hos många larver äro huvudets kanter, särskilt på sidorna, nötbruna-bengula; bakkantens mitt är vanligen mörkare. I extrema fall kan huvudet vara ljusbrunt med ett brunsvart band mellan ögonen och en brunaktig skuggning från ögonen till bakkantens mitt. Mellan denna form och den typiska finnas allehanda övergångar. Kroppen är dock lika hos alla fast den gröna färgen ibland kan ha en dragning mot grått eller gult.



Plansch I. Larver av lilla tallstekeln (*Diprion pallipes*).

Upptill: 2 larver i stadium IV, sedda uppfifrån och från sidan. Nedtill till vänster: Larv i stadium V. Nedtill till höger: Normalt färgat huvud av larv i stadium IV, sett framifrån. I mitten: Huvud av larv i stadium IV med avvikande färgteckning. — Åsa Almqvist pinxit.

Larven von *Diprion pallipes*. Oben: 2 Larven in Stadium IV, von oben und von der Seite gesehen. Unten links: Larve in Stadium V. Unten rechts: Normal gefärbter Kopf, von vorn gesehen. In der Mitte: Kopf von Larve in Stadium IV mit abweichender Farbzeichnung.

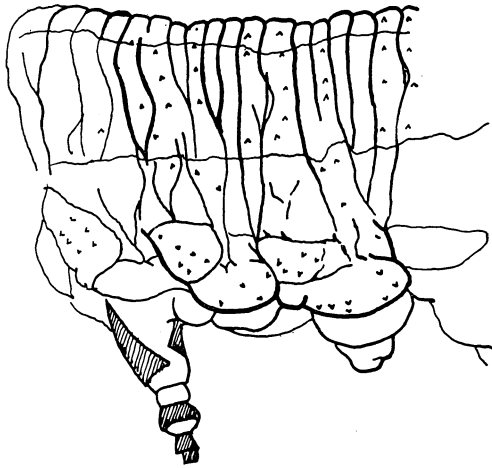


Fig. 5. Larv i fjärde stadiet av lilla tallstekeln. Mellankroppsled III och bakkroppsleder I—II från sidan.

Larve von *Diprion pallipes* im vierten Stadium. Thoracalglied III und Abdominalglieder I—II von der Seite.

Ibland uppträder en mycket egendomlig aberration. Teckningen med ljusare och mörkare band är densamma som hos typisk *pallipes*, men grundfärgen är brun utan något som helst inslag av grönt. Huvudet är ljusbrunt med mörkare kanter bakom ögonen och ett brunsvart band mellan dem.

Kokongerna

ligga i marken och äro avlånga med rundade ändar (fig. 6), relativt tunnväggiga och till färgen tämligen ljust brunaktiga. 100 uppmätta kokonger hade en längd av 5,3—7,3 mm, i medeltal 6,5, och en bredd av 2,0—3,5 mm, i medeltal 2,6. Man kan ej på kokongernas storlek avgöra om de innehålla hanar eller honor emedan de största hanliga äro större än de minsta honliga.

Utbredning

Från Norge, Polen och Sovjetunionen har jag inte sett några beläggsexemplar. Jag anser det dock otvivelaktigt att det i Norge är fråga om nominatrasen emedan denna är allena rådande i övriga nordiska länder, och GUSSAKOVSKIJS (1947) och BRISCHKES-ZADDACHS (1883) beskrivningar och de senares figurer av i synnerhet larven peka tydligt på samma ras. — SFI nedan betyder Statens skogsforskningsinstitut och innebär att exemplar förvaras i institutets samlingar.

Sverige. *Skåne*, Ystad 14/6 1913, 1 ♀ (I. AMMITZBÖLL, Entom. Mus. Lund). *Öland*. 1 ♀ (C. H. BOHEMAN, Riksmuseum). *Småland*. 1 ♂ (C. H. BOHEMAN, Riksmuseum); Gårdsby, Gasslanda by 1/6 1930, 1 ♀ (J. A. Z. BRUNDIN, Entom. Mus. Lund). *Gotland*. 2 ♀ (C. H. BOHEMAN, Riksmuseum). *Västergötland*. 3 ♂ 13 ♀ (L. GYLLENHAL, Entom. Mus. Uppsala; FALLÉN 1808 p. 41). *Bohuslän*. Ödsmål (B. H. HANSON enl. R. MALAISE). *Stockholm*. 1 ♂ 2 ♀ (C. H. BOHEMAN, Riksmuseum). *Uppland*. Värmdö, L. Norrgårdsholmen 20/5 1937, 1 ♂ (R. MALAISE och förf., Riksmuseum). *Dalarna*. 5 ♀ (C. H. BOHEMAN, Riksmuseum); Lima, Tisjön juli 1960, larver; Älvdalen, Mossibrännan 1952—56 (♀♀ 24/6—28/6—55), Storvarden 1954—55, Grimsåkersbrännan 1954—56 (förf., SFI); Idre, Klingforsen 1953—56 (♀♀ 13/6 14/6—54), Himmeråsen 1953—54 (förf., SFI). *Härjedalen*. Linsäll 27/8 1953, larver i mängd (L. BRAMMANIS).

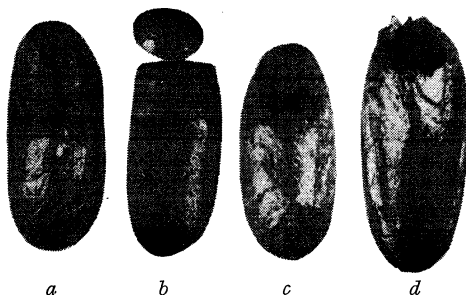


Fig. 6. Kokonger av lilla tallstekeln. a. Okläckt. b. Normalt kläckt. c. Med hål av knäpparlarv. d. Med hål av parasitstekel (*Rhorus substitutor*). Kerstin Bachman foto.

Kokons von *D. pallipes*. a. Ungeschlüpft. b. Normal geschlüpft. c. Mit Loch von Drahtwurm. d. Mit Loch von Schlupfwespe.

Västerbotten. Degerfors, Kulbäcksliden 15/6 1940, 1 ♂ (förf., SFI); Burträsk revir, enstaka angrepp 1957—58 (C. A. BORGSTRAND); Jörns revir, svaga angrepp på heden kring Grönbo plantskola och på Andersforsheden 1957 (A. HEDIN), Byskedalen 7 km V om Fällfors 1958. *Norrbotten*, Piteå revir, kronoparken Pite, skifte VII och X, 1958 (J. OLAUSSON); Älvsby revir, Nattbergsheden och Vistån 1957, fåtalig, (T. ELLSTRÖM, E. KOHH; förgäves eftersökt av förf. 1959); Selets revir 1957—1958 (T. ÖRTENGREN, L. Gestblom); Ljuså revir, kronoparken Ranessvara skifte I 1958 (T. JONSSON); Nederkalix, Breviksheden 2/8 1957, 1 larv (förf.); Tarendö revir, 6 mil N om Pajala, kronoparken Pajala Östra 1956 (J. JOSEFSON); Muonio revir, kronoparken Muonio 1958—59 (L. PETRELIUS). *Lycksele lappmark*. Örå revir vid Öre älv nära Örträsk 1957—58, fåtalig, (E. KOHH, A. BACKRYD); Lycksele 14/6 25/6 2 ♀ (Entom. Mus. Lund: Coll. DAHLBOM); Lycksele socken, Alskaheden 1957 (P. O. NORDSTRÖM). *Pite lappmark*. S. Arvidsjaur revir 1955—59: Hungruträskbrännan, S. Fiskträsk, Skavliden (1 ♂ 3/6—59), Avaviken, Geijaur, Järvliden, Blåvalliden, N. Björkberget, Surliden, Storkroktjärn, Långmyran, Guttnesberget, Morbrorberget, Vågträskliden, Genliden, Brattberget (A. AN-

DERSSON, O. GENCHEL, E. KOHH, A. MARKLUND, E. MATTSSON, H. PETRÉ, förf.); N. Arvidsjaur's revir: »flerstädes» 1957, »i stor utsträckning inom reviret» 1958 (B. VALINGER); Grästjärn, kronoparken Brännliden III 1958 (H. PETRÉ); Arjeplogs revir, kronoparken Ö. Uddjaur skifte I 1958 (B. PALMGREN), Lövlund 1958 (K.-J. HEQVIST). *Lule lappmark*. Råneträsk's revir 1956—59: Hukti (♂ ♂ ♀ ♀ 17/6 20/6 1957), Venetrova, Slättberg, Pellokielas, Muorka, Muorkafors, Tebblakielas, Suorka, Snasko (Jokkoberget), Hornberg, Vuoddasheden (N.-G. ERIKSSON, G. GABRIELSON, F. KÄLLMAN, förf. SFI); Gällivare revir 1955—59: Dundret, Lina Block III och IV (Kutjasbäcken, Nunnanen), Vettasjoki Block IV (Laurivara), Jemmakkavara, Vuoskarova (1 ♀ 19/6 1957), Annavara (N.-H. MALMBERG, förf. SFI).

Norge. Akershus och Nedenaes Amt (STRAND 1898). (Enligt muntligt meddelande av Försöksleder A. BAKKE finnas numera inga exemplar i norska samlingar.)

Danmark. 1 ♂ 2 ♀ (Entom. Mus. Lund); Örholm Faelled och Geel Skov 1872, 30/5 1873, ♂ ♀ (BORRIES 1896). Enligt BOAS 1923 senare inte återfunnen i Danmark.

Finland. *Ta* (S. Tavastland). Ruovesi, Siikakangas (KANGAS 1931, 1932). — Dir. T. GRÖNBLOM och prof. E. KANGAS ha haft den stora vänligheten meddela mig, att arten dessutom är funnen på följande lokaler (jag medtagär här ett par provinser, som numera politiskt tillhöra Ryssland men som biogeografiskt ingå i Fennoscandia): *Al.* (*Åland*). *Ab* (*Åboland*); Bromaro (T. KONTUNIEMI). *N* (*Nyland*). Tvärminne (E. LINDQUIST, A. NORDMAN), ♀ (A. WEGELIUS); Sipoo (A. HEIKINHEIMO). *St* (*Satakunta*). Kankaanpää (E. KANGAS) 16/5 1934 (R. ELFVING). *Ta* (S. Tavastland). Kangasala 24/5 1936, ♀, 1/6—9/6 1943, 4 ♀, 1943—44, 16 ♂ 29 ♀ ex larvae (T. GRÖNBLOM); P. Pirkkala 1/6 1913, ♀, 10/6 1915, ♀, 3/6 1934, ♀ (T. GRÖNBLOM), 30/5 11/6 1932, 2 ♀ (Y. KANGAS); Juupajoki 26/5 1936, ♂ (T. GRÖNBLOM); Nokia (E. KANGAS). *Sa* (S. Savolaks). Mikkeli 14/6 1938, ♀ (O. HEIKINHEIMO), *Sb* (N. Savolaks). Kuopio (THERMAN). *Ob.* (N. Österbotten). Oulunjoki (E. KANGAS). *Ks.* (*Kuusamo*). Salla 12/6 1938, ♀ (Y. KANGAS). *Kl.* (*Ladoga-Karelen*). Impilahti 9/6—12/6 1933, 2 ♂ 1 ♀ (E. KANGAS). *Ik* (*Karelska Näset*). Kivennapa 9/6 1932, ♀ (E. KANGAS); Muolaa (K. O. ELFVING).

Skottland. 1 ♂ 2 ♀ (British Museum); Braemar, Rannoch (CAMERON 1873, 1890).

Tyskland. Berlin 1 ♀ (SCHIRMER, Riksmuseum).

Polen. Weichselmünde (BRISCHKE och ZADDACH 1883).

U.S.S.R. Ryssland. Berdizino, distr. Jaroslavl. *Ciscaucasus*. Maikop. *Sibirien*. Viliuisk. (GUSSAKOVSKIJ 1947.)

Den nordliga rasen av *D. pallipes* är alltså utbredd från Skottland över de nordiska länderna, norra Tyskland, Polen och Ryssland till Sibirien.

Biologi

De fullbildade steklarna

Lilla tallstekeln flyger tidigt på året. Från Sverige finnas tyvärr inte många data för i naturen infångade fullbildade steklar. De äro inte flera än att jag kan räkna upp dem här: Skåne 14/6, Småland 1/6, Stockholms skärgård 20/5, Dalarna 13/6, 14/6, 24/6—28/6, Västerbotten 15/6, Lappland 3/6, 14/6, 17/6, 19/6, 20/6, 25/6. Flygtiden varar alltså från andra hälften av maj till andra hälften av juni och är anmärkningsvärt lika över hela landet, om man får döma efter dessa fåtaliga fynd. Helt säkert är den starkt beroende av väderleken under vår och försommar. De sena fynden i Dalarna gjordes t. ex. år 1955, som hade en mycket sen och kall vår, medan Lapplandsfyndet 3/6 är från den ovanligt tidiga och varma våren 1959. I Finland ha fullbildade steklar påträffats 16/5—14/6, ungefär 1/3 av dem i maj och 2/3 i juni, och i Danmark 30/5.

Sammanfattningsvis kan man säga, att lilla tallstekeln i Norden börjar kläckas i andra hälften av maj, är talrikast i första hälften av juni och finns kvar som fullbildad stekel till i slutet av juni. Dock tyda en del sena fynd av ägg och smålarver på att honor under vissa år kunna leva ett stycke in i juli.

I jämförelse med andra arter av släktet är lilla tallstekeln en god flygare, åtminstone i soligt och varmt väder. När den skräms lyfter den snabbt och surrar iväg till en säkrare plats eller kastar sig till marken, vilket ofta sker i kyligt väder.

I det kläckta materialet överväga honorna över hanarna. Könskvoten (förhållandet hanar:honor) är för norra Dalarna hos de efter en vinter kläckta exemplaren 1:1,4 (205 ♂ 292 ♀), hos överläggarna (se sid. 24) 1:2 (18 ♂ 36 ♀). I 3 populationer finnas flera hanar än honor, i 11 flera honor än hanar. I Lapplandsmaterialet är honornas övervikt ännu större, 1:3,2 (47 ♂ 149 ♀). Hos vissa *Diprion*-arter, t. ex. *D. polytomum* (granstekeln) och *D. verticale*, förekommer ibland jungfrufödsel, parthenogenes, d.v.s. honorna kunna lägga utvecklingsdugliga obefruktade ägg. Av företagna försök att döma har lilla tallstekeln inte denna förmåga. Det är därför troligt att en hane kan befrukta flera honor.

Äggen

Efter kopulationen börjar honan lägga ägg. Därvid sitter hon på ett barr med huvudet riktat in mot kvisten och sågar med sågarna i sin ägglägningsapparat ut små fickor på barrets insida, en för varje ägg. Fickans öppning

ligger strax innanför barrets ytterkant och sluter sig sedan ägget skjutits in. Det är dock lätt att se var ägget befinner sig emedan barrytan utanför det avfärgas (fig. 3). Dess läge kommer att markeras av en gul fläck, som tydligt sticker av mot den gröna omgivningen. Flertalet ägg läggas i 1—2-åriga barr, men man kan finna enstaka också i 3—4-åriga.

Äggen läggas i allmänhet mycket spridda. I Dalarna undersöktes 100 tallskott från var och en av tre olika lokaler med avseende på förekomsten av ägg. Resultatet är sammanställt i tab. 1. Det framgår av denna tabell, att i medeltal drygt $\frac{1}{3}$ av skotten har endast ett ägg, $\frac{1}{4}$ två och ca $\frac{1}{7}$ tre ägg. Mera än 3 ägg per skott förekom här rätt sällan; maximalt påträffades på ett skott 20 ägg. Av de 802 äggbelagda barren på dessa skott hade 748 (93,3 %) endast 1 ägg, de återstående 54 (6,7 %) 2 ägg. Endast en gång hittades ett barr med 3 ägg på en annan lokal. I allmänhet var endast det ena barret i ett barrpar äggbelagt. I Lappland har jag ej haft tillfälle att göra någon speciell undersökning över äggen men har iakttagit upp till 6 ägg på samma barr. Denna anhopning måste bero på att steklarna här förekommo i enorma mängder på ett hygge, beväxt enbart med smärre plantor, varigenom antalet barr i förhållande till antalet steklar var litet. På 5 andra skott från Gällivare socken med sammanlagt 431 barr funnos

50 barr med 1 ägg

13 » » 2 »

3 barr med 3 ägg

1 » » 4 »

Från ett hygge på Råneträskes revir har dr E. KOHN lämnat mig några äggbelagda barr. I detta material hade

10 barr 1 ägg

9 » 2 »

1 barr 3 ägg

4 » 4 »

och i tre fall voro båda barren i samma barrpar belagda. Även i dessa fall var steklarnas individantal mycket högt.

Av 100 på måfå valda, ettäggiga barr från Dalarna hade 90 st. äggen placerade i barrens yttre tredjedel, 9 st. ungefär på mitten och endast 1 st. i den inre tredjedelen. Även när 2 ägg finnas i samma barr äro de företrädesvis placerade i den yttre delen: av 22 tvåäggiga barr hade 10 st. båda äggen i den yttre tredjedelen, 9 st. 1 ägg i den yttre och 1 i den mellersta och 3 st. båda äggen i den mellersta tredjedelen. — När flera ägg finnas i samma barr äro de vanligen väl skilda från varandra, avståndet mellan dem växlar mellan knappt 1 och 3 mm. De ligga nästan alltid på samma sida av barret, endast en gång fann jag ett barr där äggen lågo på varsin sida.

Hos den nykläckta tallstekelhonan äro alla ägg utbildade i äggstockarna (ovarierna). Man kan därför fastställa hur många ägg en enskild hona skulle

komma att lägga genom att preparera fram ovarierna och räkna äggen. 25 undersökta honor av *D. pallipes* från Dalarna innehöll 53-96 ägg, i medeltal 70. Ett lika stort antal honor från Lappland hade endast 30-65 ägg, i medeltal 50. Dessa tal beteckna naturligtvis inte de absoluta gränserna för artens äggproduktion, en undersökning av en större mängd honor skulle utan tvivel ge både något lägre och något högre tal. Jag är dock böjd för att tro att medeltalen inte skulle ändras mycket.

Trots upprepade försök har det inte lyckats mig att iaktta äggläggningen i naturen, och jag kan därför inte yttra mig om äggens utvecklingstid. Utan tvivel är denna starkt beroende av väderleken. Hos andra tallstekelarter är det konstaterat att denna tid blir alltmera utdragen ju lägre temperaturen är. GÖSSWALD (1935) fann sålunda, att äggen hos *D. pini* vid en temperatur av $+ 32^{\circ}\text{C}$ kläcktes redan efter 7 dygn men vid $+ 10^{\circ}\text{C}$ först efter 38 dygn. Hög luftfuktighet är också gynnsam för äggutvecklingen hos denna art. — Några data från Dalarna kunna lämnas: 24/6 1953 pågick kläckning på Mossibrännan; 13/6-54 funnos ägg vid Klingforsen, 25/6-54 voro de nästan kläckfärdiga på Mossibrännan; den sena och kalla våren -55 funnos inga ägg på Mossibrännan 23/6, på Grimsåkersbrännan påträffades 30/6 rätt talrika ägg men kläckningen hade ännu inte börjat; den likaledes sena och kalla våren -56 pågick kläckning vid Klingforsen 3-5/7. Härav framgår, att äggläggningen i norra Dalarna börjar före mitten av juni och kläckningen omkring midsommar samt att den senare kan pågå åtminstone till omkring en vecka in i juli.

Larverna

Som ovan nämnts tillta äggen i storlek när kläckningstiden nalkas. Detta har till följd att äggfickans kanter skilja sig så att man ser en del av ägget genom öppningen vid barrkanten. När barren på de nya årsskotten äro ungefär halvvuxna kläckas äggen, och de små larverna vandra genast ut på årsskotten och börja gnaga på basen av de späda barren. I allmänhet gnaga de endast en liten grop här och krypa så över till ett annat barr. Denna till synes lindriga skada är tillräcklig för att barrpartiet därutanför skall torka. Likväl fortsätter barret att växa. Detta ger en mycket karaktäristisk gnagbild: barrets inre del är grön, den yttre delen brunaktig eller bleknad. Vid svaga angrepp är det ofta mycket svårt att upptäcka larven bland barren på grund av dess effektiva skyddsfärg, men för ett vant öga avslöjas dess närvaro lätt tack vare de bleknade barrpartierna på årsskotten. Under första stadiet hålla larverna sig kvar på årsskotten och vanligen även under det andra men kunna redan då övergå till äldre barr. De yngre larverna äta inte upp dessa helt, de gnaga kanterna i

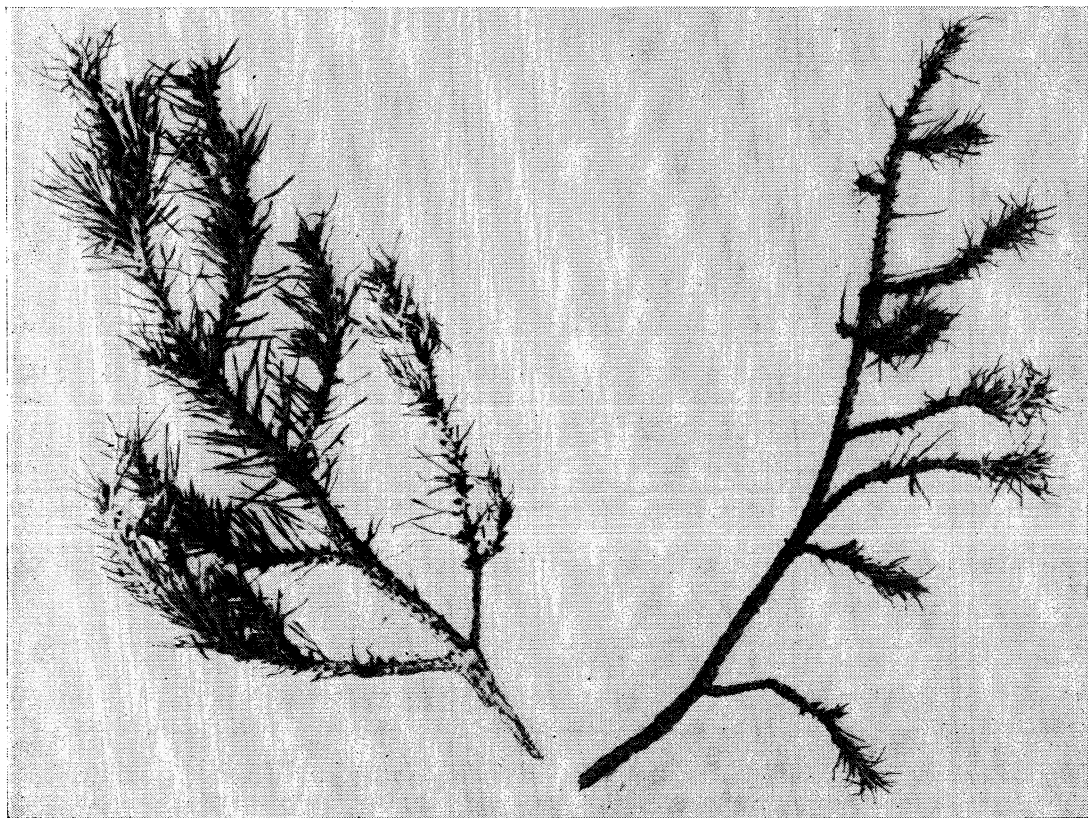


Fig. 7. Tallkvistar, gnagda av lilla tallstekeln. Kerstin Bachman foto.
 Von *Diprion pallipes* befallene Kiefernzweige.

större eller mindre utsträckning, varpå barren torka och sitta kvar som brunaktiga rester (fig. 7, 8). Också på denna skadegörelse kunna angrepp av lilla tallstekeln lätt kännas igen när man väl fått upp ögonen för saken. Det händer ibland att förväxling sker med snöskytte, särskilt när det gäller smärre plantor. Ser man närmare efter är det dock ingen svårighet att avgöra vilken sorts skada det är fråga om. När lilla tallstekeln varit framme äro ju barren gnagda medan snöskyttebarren utifrån sett äro oskadade. Dessutom äro de senare ljusare och mera gråaktiga än de av tallstekeln gnagda, vilka stöta mera i brunt. — De äldre larverna äta barren från spetsen så att endast en liten stump blir kvar av dem. Alla stadier kunna äta på årsskotten.

Utom på den vanliga tallen (*Pinus silvestris*) kan lilla tallstekeln också leva på *Pinus cembra*. Vid försök ha larver med god aptit ätit barr av denna art. ESCHERICH (1940) nämner att också *Pinus montana*, *banksiana* och *strobis*



Fig. 8. Toppartiet av en av lilla tallstekeln dödad tall. Dalarna, Idre, Klingforsen 31/8 1955. Förf. foto.

Gipfel einer von *Diprion pallipes* getöteten Kiefer.

»kommen in Betracht» som näringsväxter. Uttrycket är något dunkelt men torde innebära att de nämnda tallarterna äro tänkbara, i synnerhet som inga närmare uppgifter lämnas och jag inte sett några sådana i annan litteratur. Åtminstone bergtallen torde kunna strykas i detta sammanhang. På Mossibrännan finnas en del planteringar av denna art vilka äro helt orörda trots att alla exemplar av den vanliga tallen i omgivningen äro starkt angripna. Escherich skriver att larv och ägg av *pallipes* undantagsvis påträffats också på gran.

Ett utmärkande drag i larvernars beteende är deras stora rörlighet. Det händer ofta att de inte stanna kvar på ett skott tills det är kalätet utan lämna det, trots att en mängd barr fortfarande äro orörda och friska, och vandra över till andra skott eller kvistar. Denna stora rörlighet är under vissa förhål-

landen livsviktig för dem. Vid massförökningar inom områden där det enbart finns smärre plantor, som t. ex. på hyggen och brandfält, kunna plantorna bli kalättna långt innan larverna äro fullvuxna, ibland redan när de befinna sig i andra stadiet. De bege sig då ut på vandring över marken och krypa upp på nya plantor, vilket jag flera gånger iakttagit i Lappland. I allmänhet angripas tämligen senvuxna plantor och småträd från ca 5 cm till 1—1,5 m höjd. Men det händer att träd på upp till 5—6 m dödas (Mossibrännan), och även mycket frodvuxna och kraftiga småträd kunna duka under redan efter en sommars gnag (Huktihygget på Råneträsk's revir). Orsaken till dessa katastrofala och snabba följder av larvernas verksamhet är utan tvivel att angreppen från början koncentreras på de späda och oförvedade årsskotten, vilka ännu inte ha tillräcklig motståndskraft. — Även på kvistar av stora, utvuxna tallar på ett avstånd av upp till ett par hundra m från själva härjningsområdet har jag funnit spridda larver (i skogen mellan Grimsåkersbrännan och landsvägen i Älvdalen). Trädens ålder är här ca 50 år. Larvernas närvaro avslöjades av årsbarrens torkade spetspartier. Någon nämnvärd skadegörelse förekom inte men saken har intresse emedan den visar att lilla tallstekeln kan förekomma i äldre, måttligt slutna bestånd, där den praktiskt taget alltid torde undgå upptäckt. Om detta förekomstsätt är vanligt ter sig artens plötsliga uppdykande på föryngringsytor av olika slag mindre gåtfullt. Det gör det troligt att det i våra skogar finns en förbisedd stam av lilla tallstekeln, som får goda tillfällen till massförökning när optimala förhållanden skapats genom återväxten på hyggen och brandfält.

De olika larvstadiernas varaktighet är liksom äggets starkt beroende av väderleken, varför något generellt inte kan sägas härom. Det är dock uppenbart, att hög temperatur i hög grad påskyndar larvens utveckling. Vid en fältstation (Mossiberg), där temperaturen tyvärr inte kunde registreras, utvecklades ett antal nykläckta larver på 9—10 dygn till stadium II. De höllos sedan inomhus i + 20—25° C. Härvid varade stadium II och III vardera 3—4 dygn, stadium IV 7—8 dygn och stadium V 1 dygn (i ett fall 2 dygn). Under gynnsamma förhållanden kan alltså larven genomföra sin utveckling på mindre tid än en månad. Detta torde dock knappast förekomma i naturen. Vid uppfödning inomhus är ju t. ex. temperatursänkningen under natten praktiskt taget eliminerad, varigenom den för utvecklingen nödvändiga värmesumman uppnås på kortare tid än i naturen. Men när kyligt väder under sommaren avlöses av en varm period utvecklas larverna påfallande fort också i naturen. Som ovan nämnts var äggläggningen starkt försenad i norra Dalarna 1955. Ungefär en vecka in i juli började en intensiv och ihållande värmebölja med påföljd att flertalet larver hade nått stadium IV redan vid månadsskiftet juli-augusti. I trädgransområdet på lågfjället Storvarden, som fågelvägen ligger endast en dryg halvmil från Mossibrännan men ca 200 m högre, befunno sig samtidigt

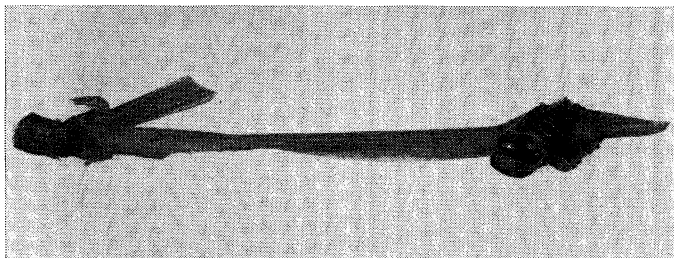


Fig. 9. Larvhud av lilla tallstekeln. Kerstin Bachman foto.
Larvenhaut von *Diprion pallipes*.

de påträffade larverna utom en i stadium I och II. År 1957 utbröt i Lappland en värmebölja i juli. 23/7 befunno sig i Råneträsk's revir de flesta larverna i stadium II, en del i I och enstaka i III. Redan 29/7 hade flertalet hunnit till stadium IV. Under normala år finner man dock larver talrikt till i slutet av augusti eller början av september. 25/8 1954 påträffades t. ex. på Mossibrännan alla stadier utom I. Dr E. KOHN har meddelat mig att ännu 14/9 1952 talrika larver voro kvar i träden på Mossibrännan. De uppgivas vid denna tid ha dukat under för starka nattfroster. — Under sista stadiet upptar larven ingen näring. Den beger sig då ned i marken, där den spinner in sig i en kokong.

Liksom andra insekter med fullständig förvandling genomgår larven hudömsningar mellan de olika stadierna, inalles 4 stycken. Dessa inledas med att larven sträcker ut sig längs med ett barr med huvudet riktat in emot kvisten. I denna ställning sitter den orörlig under ett dygn, vänder sig sedan och rullar ihop sig runt barret, varefter kroppen under den yttre, gamla huden börjar pumpas framåt så att en puckel bildas bakom nacken (på första thorakalsegmentets ryggsida). Snart spricker huvudkapseln upp längs skiljelinjen mellan hjässplåtarna och vidare längs pannplåtens sidor. Genom den öppning, som därigenom uppstår, tränger först huvudet med sin nya kapsel ut och sedan så småningom hela kroppen under ihållande peristaltiska rörelser tills det gamla skinnet sitter tomt virat omkring barret (fig. 9). Hela denna procedur tar endast ca 7 minuter. De gamla skinnen sitta ibland så hårt omkring barren att de kunna finnas kvar nästa år. Stundom äro de det första tecknet på angrepp som man upptäcker.

Exkrementerna ha den för tallsteklarna typiska rhomboidiska formen (fig. 10). Vid starka angrepp samlas de till ett lager på marken under träden. De äro först gröna till färgen men bli så småningom bruna. De osmälta barrfragmenten ligga parallellt med kortsidorna. Under larvens sista ätstadium (stadium IV) är storleken ca $2 (1,7-2,1) \times 1 (1,0-1,2) \times 0,8 (0,7-1,0)$ mm.

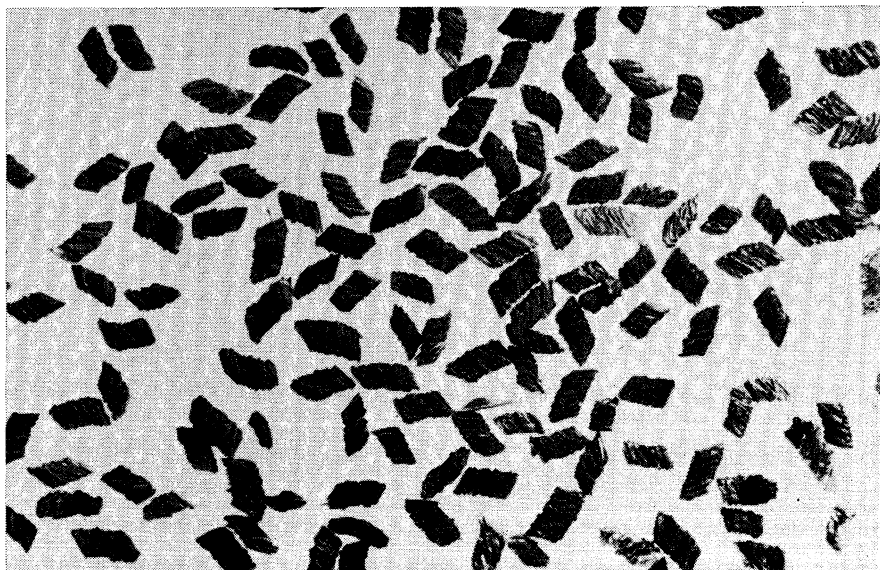


Fig. 10. Exkrementer av lilla tallstekeln. Kerstin Bachman foto.
Kot von *D. pallipes*.

Kokonger och puppor

I fångenskap hållna larver ha spunnit de första kokongerna i början av augusti, tidigast 1/8. Om detta sker lika tidigt i naturen har jag inga belägg för men det är troligt att det kan inträffa åtminstone ibland eftersom larverna under varma somrar kunna uppnå stadium IV redan i andra hälften av juli (t. ex. 24/7-57 i Lappland). Flertalet larver går ned i marken i andra hälften av augusti.

Man skulle tro att det är en lätt sak att insamla mängder av kokonger på en härjningslokal när alla plantor och småträd äro tätt besatta med larver. Så är egendomligt nog inte fallet. Hur intensivt man än letar finner man i allmänhet endast enstaka kokonger här och där. Det är en ännu olöst gåta vart huvudparten av larverna tar vägen. De av mig funna kokongerna ha legat vid basen av tuvor av *Polytrichum* och andra mossor eller kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) eller i det tunna humusskiktet. I norra Dalarna påträffades de huvudsakligen under låga *Cladonia*-stånd på mera torra och öppna fläckar och visade ibland en anhopning vid lågor eller andra trästycken, ofta flera meter från närmaste träd. Under tjockare *Cladonia*-mattor förekommo de mycket sällan eller saknades helt, vilket var det vanligaste. Från kläckningssynpunkt torde denna lokalitet vara synnerligen olämplig. Vid regn förvandlas de basala delarna av dessa mattor till en såpliknande smet som vid torka stelnar till en

hård skorpa mellan lavtäcket och humusen. För nykläckta steklar måste detta vara en veritabel dödsfälla, och tydligen har hos larverna utvecklats en instinktmekanism som kommer dem att undvika den tjockare renlaven.

Larverna ligga under vintern inneslutna i sina kokonger för att tidigast nästa vår förvandlas till puppor. Hur lång pupptiden är kan jag inte ange exakt då jag tyvärr inte haft så många kokonger att jag velat offra tillräckligt många för att undersöka denna sak. Man kan dock få en ungefärlig uppfattning om minimitiden genom de kläckningar som utförts. Efter att ha stått ute i metalltrådsburar under vintern inbäddade i lavar och mossor ha kokongerna tagits in sedan snön smält. Såväl de första hanarna som honorna ha kläckts efter 9 dygn (tab. 19).¹ Härav kan man dra den slutsatsen att pupptiden har varat högst en vecka, troligen något mindre. Kläckningsresultaten ha dock varierat rätt mycket. I ett par prov från Dalarna kom den första hanen först efter 15, i ett annat den första honan efter 17 dygn; de låga medeltalen visa dock att de första exemplaren i allmänhet kläcktes ca $1\frac{1}{2}$ vecka efter intagningen. De sista hanarna kommo fram efter 10—25, de sista honorna efter 13—26 dygn. I prov från Lappland kom den sista hanen efter 32, den sista honan efter 37 dygn. Kläckningstiden för de enskilda proven växlade för hanarna mellan 1 och 15, för honorna mellan 2 och 14 dygn. Genomsnittligt uppträdde honorna något senare än hanarna och hade längre kläckningstid. Denna variation är känd också hos andra tallstekelarter (se ESCHERICH 1940 p. 70). Om dess orsak är så vitt jag vet ingenting närmare känt.

När förpuppningstiden är inne är puppan färdigbildad innanför larvhuden, vilken stryks av och blir liggande hoptryckt vid bakändan. Puppen har redan den fullbildade stekelns yttre organ utbildade, sånär som på att vingarna äro starkt förkortade. Den är vitaktig till färgen men blir fram emot kläckningstiden allt mörkare. När stekeln befriat sig från pupphuden stannar den kvar i kokongen tills den blivit helt utfärgad och kitiniserad och vingarna växt ut. Därpå klipper den med överkäkarna av en kalott i kokongens ena ända och kryper ut. Snittytan mellan kokongens huvuddel och kalotten är fullständigt jämn (fig. 6 b).

Alla exemplar kläckas inte efter den första vintern. Det förekommer hos denna art liksom hos andra tallsteklar något som kallas för överliggning och innebär att en del exemplar ligga kvar i kokongerna ytterligare ett eller flera år. I 14 prov från norra Dalarna förekom överliggning i 8 fall (tab. 18). I 2 av dessa fall kläcktes ett antal steklar under andra året efter larvernas insamlande, i 5 fall under andra och tredje eller enbart tredje året, och i 1 fall kom ett

¹ I tabellerna talas om kläckta och okläckta kokonger. Uttrycket är strängt taget inte riktigt, det är ju inte kokongerna som kläckas utan steklarna, och man säger också att pupporna kläckas. Inom skogsentomologin är det dock sed att använda ordet även för kokongerna, och jag bibehåller det därför av praktiska skäl.

exemplar först under fjärde året, alltså sedan larven övervintrat fyra gånger. Det stora flertalet steklar kläcks dock efter första vintern, i detta material 75—100 %, på ett undantag när. Detta undantag gäller det prov, som insamlades vid Klingforsen 1954. Här kläcktes under första året i runt tal endast 43 %, under andra året 24 %, under tredje 31 % och under fjärde 2,4 %. Med hänsyn till att alla prov behandlats fullständigt lika är denna stora överliggning synnerligen egendomlig. Men då vi inte veta något bestämt om orsakerna till överliggningen över huvud taget, är det än så länge lönlöst att söka efter en förklaring.

En växlande och ibland rätt stor del av kokongerna ha förr eller senare skrumpnat ihop, vilket måste bero på att deras larver ha dött (tab. 18). I nyssnämnda material växlade den mellan 10 och 43 % av hela antalet kokonger och var i medeltal 25 %. Även i naturen hittar man skrumpna kokonger i marken, men dödligheten bland kokonglarverna är där kanske inte lika stor som vid laboratoriemässiga kläckningar. Det är tänkbart att förvarandet av kokongerna inomhus under kläckningssäsongen kan inverka menligt på resultatet. Lika osäkert är om de vid inomhuskläckningar konstaterade överliggningarna motsvara förhållandena i naturen. Det torde vara om inte omöjligt så mycket svårt att få full klarhet i detta spörsmål, och jag har inte sett några uppgifter i litteraturen om att någon skulle ha försökt att lösa det genom direkta jämförande försök. Men man behöver helt säkert inte betvivla att överliggning förekommer i naturen. Den biologiska betydelsen av företeelsen synes vara klar. Vid massförökningar av djurarter öka ju också deras parasiter successivt under årens lopp tills de ta överhand och härjningen bryter samman. Detta medför en katastrofal minskning också av parasiterna eftersom deras enda eller åtminstone för tillfället huvudsakliga värdjur i det närmaste försvinner. När överliggarna kläckas finna de så att säga fältet fritt och kunna så småningom bygga upp stammen på nytt, även om de skulle vara mycket fåtaliga.

Fyndorter och uppträdande under 1950-talet

Nedan vill jag närmare beröra några fyndorter för lilla tallstekeln, som jag själv haft tillfälle att besöka under sistförflutna decennium. För övrigt hänvisas till översikten av artens utbredning.

Dalarna (tab. 2—13)

Som ovan nämnts gjordes den första upptäckten av härjningar på *Mossi-brännan* i Älvdalens socken. Denna ligger ca 4 mil norr om Kyrkbyn på 570—640 m höjd över havet och hör till Älvdalens östra revir. Här rasade 23/6—29/6

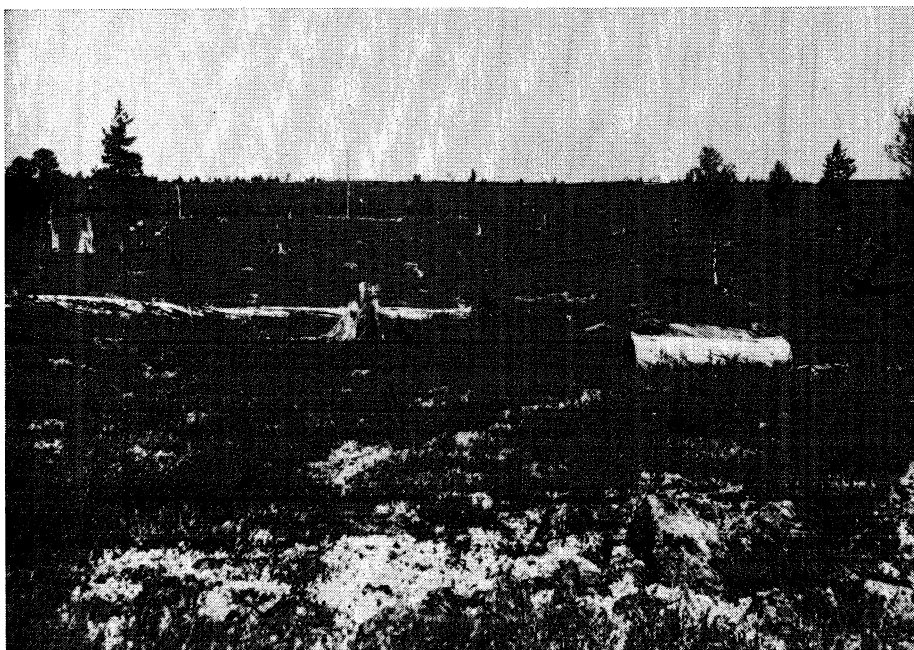


Fig. 11. Dalarna, Älvdalen, Mossibrännan 28/7 1955. Förf. foto.
Die Brandfläche Mossibrännan in Dalarna.

1902 en skogseld över en yta på 3.500 ha. Enligt Domänstyrelsens Älvdalsutredning 1952 drabbades därvid dels överåriga, dels växtliga medelålders bestånd på tallhed, och brandskadad skog realiserades skyndsamt. Skogsodling påbörjades 1904. 1924 var större delen av de kalavverkade hedmarkerna kultiverade och även en del hjälpkulturer gjorda. Resultatet var delvis dåligt. 1952 räknas 750 ha av det kultiverade området som impediment. Som antagliga orsaker till att såväl självsådd som kulturer misslyckats anges: kalavverkning i stor skala och höststormen 1917, då alla fröträd blåste omkull; olämpligt lokalgeografiskt läge; alltid ringa tillgång på frö på grund av det höga läget och den låga boniteten; kulturerna ha utförts huvudsakligen som sådd med frö av mycket olika proveniens och på uppfrysningsmark; exponerat läge med kraftig vind; snöskytte; långvarig härjning av tallstekeln (kallas *Lophyrus rufus* = *Diprion sertifer*, skall vara *D. pallipes*). På en samtidig karta uppges området ha ej nöjaktig föryngring och som främsta orsak härtill nämnes angrepp av tallstekel.

När man drygt 50 år efter branden blickar ut över denna hed får man mest intryck av lågfjäll. Heden upptar de översta delarna av en långsträckt ås, är svagt välvd och ställvis något kuperad. Marken täcks av en ris-lavhed med mycket tunt humustäcke, som dock har utlöpare djupare ned omkring stenar.

På avstånd verka de centrala delarna vara fria från trädvegetation, men plantor av tall och björk och även gran, sälg, rönn och asp finnas här och där. I de yttre delarna bli tallarna större och uppnå ibland en höjd av 5—6 m. De stå också här mycket glest. Vid en provytetaxering, som utfördes av ovannämnda utredning, registrerades följande antal träd i medeltal per ha: 592 levande och 321 döda ungtallar, 25 granar, 225 björkar. — På några ställen ha bälten av bergtall planterats, tillhörande den buskformiga varieteten från Alperna. Avsikten härmed torde vara att skapa vindskydd.

Under åren 1952—54 var detta område mycket starkt angripet av lilla tallstekeln. Den angripna ytan tilltog i omfång år efter år och de dödade trädens antal ökade påfallande. De små tallarna ute på vidderna blevo nästan alla dödade. Flertalet överlevande hade små och få skott, som ofta voro besatta med larver. Särskilt utsatta voro de träd, som växte på höjdplatåer och kullar och dessas övre sluttningar. Här blevo träd på upp till 5—6 m höjd dödade. På sluttningarnas nedre delar och i sänkor voro träden kraftigare och ej eller föga angripna. I Mossibäckens dalgång t. ex. som övertvåras södra delen av brännan, voro träden orörda fastän skadegörelsen var stor på ömse sidor om den. — 1955 inträdde en markant vändpunkt i härjningen. Gnagen voro då mycket fåtaliga. 1956 voro de knappt märkbara och 1959 syntes inga spår av tallstekeln eller dess verksamhet. Det råder ingen tvekan om att denna utveckling är en följd av den starka ökningen av parasiterna (jfr. sid. 38). — Det är inte känt när härjningen började här. Enligt vad dr. E. КОНН meddelat mig ha borringar av en del stammar visat att årsringarnas bredd började avta 1947. Detta kan innebära att skadegörelsen redan då satt igång. Med hänsyn till att återväxten under hela tiden efter branden varit högst otillfredsställande förefaller det mig troligt att härjningar förekommit upprepade gånger. Det skulle ha varit av stort intresse att kunna följa förändringarna i larvernas antal under olika år. Jag har dock måst avstå från detta då det visade sig omöjligt att få en någotsånär tillförlitlig uppfattning därom. Att direkt räkna larverna i träden är uteslutet, främst på grund av att de tack vare sin skyddsfärg äro ytterst svåra att upptäcka bland barren och att många träd äro för höga på denna lokal. Insamling med slaghåv ger inte heller tillfredsställande resultat då i synnerhet yngre larver ofta hålla sig så hårt fast vid kvistarna att de inte hamna i håven. Jag vill dock nämna ett par håvningsresultat emedan de trots metodens bristfällighet ge ett starkt intryck av den kraftiga decimering som drabbade tallstekeln efter 1954. På två ställen på brännans södra del, där man under tidigare år lätt kunde håva in hundratals larver, fick jag 1955 med 100 håvslag endast 3 resp. 9 st. och 1956 14 resp. 4 st. larver.

Grimsäkersbrännan. Denna lokal är belägen på Älvdalens V. revir vid landsvägen Älvdalen-Särna nära avtagsvägen till Lövnäs, ca 510 m ö. h.

Området härjades 1889 av en skogsbrand. Brandfältet har sedan dess åter blivit skogbevuxet med undantag av en ca 5,5 ha stor yta. Denna yta ligger på en platå ovanför en sluttning och upptas av en ljunghed med spridda småtallar.

År 1954 meddelade mig dr E. KOHH att han här funnit larver av lilla tallstekeln. Vid ett besök i slutet av augusti kunde jag konstatera, att praktiskt taget alla träd voro angripna, dock endast ett fåtal kalätna och dödsdömda. Tallarna voro här mera frodvuxna och grovbarriga än på Mossibrännan, varför de troligen voro mera motståndskraftiga. Sporadiska angrepp förekommo även i beståndet på sluttningen mot vägen, mest på småtallar men också på de nedre kvistarna av utvuxna träd (jfr. ovan sid. 21). 1955 voro larverna ännu talrika men gnagen föga märkbara utom på smärre, mera senvuxna tallar på mitten av heden, som delvis voro svårt gnagda. 1956 hade angreppet gått tillbaka ytterligare och kan betecknas som svagt. Få träd voro starkare gnagda och inga kalätna. 100 håvslag inbragte 1955 68 st. larver, 1956 36 st.

Klingforsen. I Idre socken upptäcktes 1953 en härjning på ett brandfält från omkring 1892 vid Storån nära Klingsforsen. Höjden över havet är drygt 460 m. Marken är plan med rikliga, mer eller mindre rundslipade stenar och med en markvegetation av ljung och lavar, mest *Cladonia*. Sådd har enligt uppgift företagits flera gånger. Tallbeståndet domineras nu av en sådd för ca 30 år sedan. Trädens höjd är mycket växlande, vanligen ca 1,5—2 m, i enstaka fall upp till ca 5 m.

Den angripna delen befann sig i brännans centrum och uppskattades till ca 8 ha. 1953 och 1954 var angreppet mycket starkt. Gnagen växlade på olika träd från några få kvistar till kalätning, och många träd voro dödade. 1955 funnos fortfarande talrika larver men skadegörelsen var betydligt mindre påfallande än förut och kalätning förekom inte alls. 1956 var angreppet svagt och gnagen i allmänhet inte märkbara på något avstånd. 1959 kunde liksom på Mossibrännan intet spår av lilla tallstekeln märkas. — Enligt en grov uppskattning voro 1954 3 % av träden orörda (därav 2 kalätna 1953), 48 % hade förlorat mindre än hälften av sin barrmassa, 20 % hälften- $\frac{3}{4}$, 8 % voro helt kalätna och 21 % dödade. 1956 voro 8 % orörda och resten hade förlorat mindre än hälften av barrmassan, hos de allra flesta av dessa voro endast enstaka kvistar gnagda. 100 håvslag inbragte 1955 62 st. larver, 1956 42 st.

Utom på de nu nämnda lokalerna, där verkliga härjningar förekommo, påträffades lilla tallstekeln mera sparsamt på två fjäll, Storstorvarden och Himmeråsen.

Storstorvarden ligger i norra delen av Älvdalens socken nära gränsen till Härjedalen och räknas med sina 821 m ö. h. som Dalarnas högsta lågfjäll. De högsta partierna äro täckta av en ljung-*Cladonia*-hed med mycket spridda småträd av tall och björk, och smärre, vinderoderade fläckar med ripbär (*Arctostaphylos alpina*), fjällmyrten (*Loizeleuria procumbens*), klynnetåg (*Juncus trifidus*),

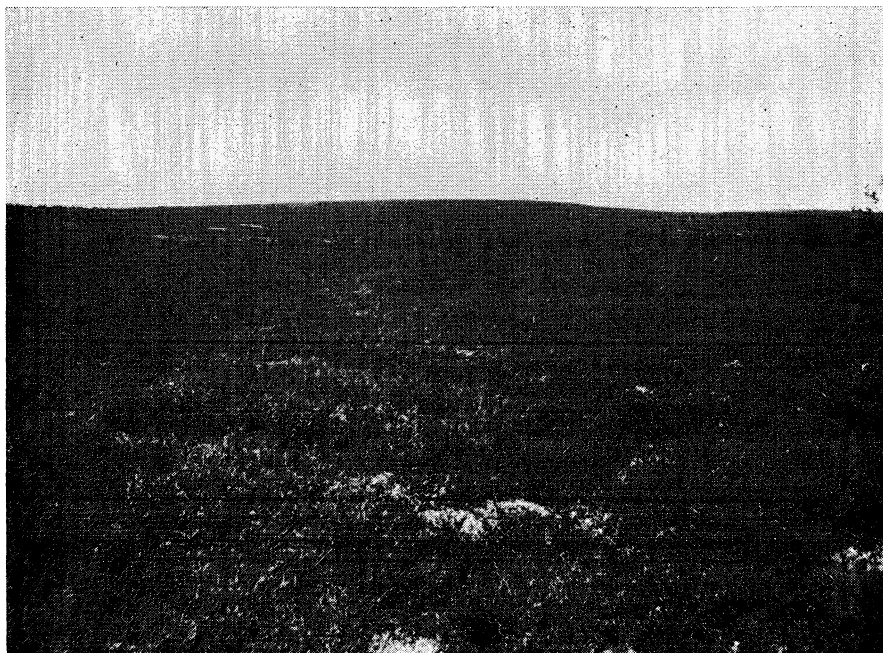


Fig. 12. Hed ovanför skogsgränsen med av lilla tallstekeln angripna tallplantor. Dalarna, Älvdalen, Storvarden 29/7 1955. Förf. foto.

Heide oberhalb der Waldgrenze mit von *Diprion pallipes* befallenen Kiefernplanzen.

styvstarr (*Carex Bigelowii*) och laven *Cetraria nivalis* förekomma här och där. Fyndorten för lilla tallstekeln var en ljung-*Betula nana*-hed med tunnsådda små tallar, granar och björkar på fjällets sydöstra del strax nedanför den egentliga fjällheden. De flesta tallarnas ålder torde vara 10—15 år, men yngre och enstaka äldre finnas även. Tillväxten är god med grova skott och barr. Det är tydligt att tallen här befinner sig på kraftig frammarsch, utan tvivel som följd av de senaste decenniernas klimatförbättring. 1954 påträffades här 20 st. och 1955 8 st. larver av *D. pallipes*. Dessutom fann jag två larvhopar av röda tallstekeln (*D. sertifer*) på 11 resp. 14 exemplar. På samma tall som den första av dessa funnos 2 *D. pallipes*-larver.

Himmeråsen är ett något högre fjäll, ca 870 m ö. h., beläget i Idre socken strax V om Städdjan-Nipfjällsmassivet. Partiet ovanför trädgränsen är här något mera alpint betonat än på Storvarden med mera utpräglad lavhed, inmängd med ripbär och övriga, ovan nämnda växter samt lappljung (*Phyllodoce coerulea*) m. m., men spridda, smärre tallar, granar och björkar finnas ända uppe på toppartiet. Förekomsten av lilla tallstekeln är inskränkt till detta högsta parti. 30/8 1953 påträffades på 4 tallar med en höjd av upp till 1,5 m sammanlagt 26 larver medan 7 andra tallar uppvisade gnag utan larver.

Ett 10-tal träd voro oangripna av tallstekeln men hade delvis angrepp av svampen *Crumenula pini* (fru A. KÄÄRIK det.). Ett 20-tal tallar hade dött, vilket utan tvivel hade förorsakats av såväl stekeln som svampen. 18/6 1954 påträffades varken steklar eller ägg. Troligen hade flygtiden ännu inte börjat på denna höga nivå.

För att få en uppfattning om lilla tallstekeln utbredning i dessa trakter besöktes flera andra platser där förekomst kunde misstänkas. Resultatet var alltid negativt. Så saknades arten på Navardalsblecket i Älvdalens och Bösjövar den i Våmhus' socken. Den senare betecknas av SAMUELSSON (1917) som lågfjäll, och vid mitt första besök där 1928 gjorde den fullt skäl för denna benämning. De översta partierna upptogs då av en ljunghed med spridda småträd, mest tallar, och en träställning på själva toppen (687 m ö. h.) syntes på långt avstånd. 25 år senare, 1953, var aspekten helt förändrad. Hela berget var nu så täckt av tallskog att man inte kunde se toppens träställning förrän man var tätt in på den. Tallarna hade kraftiga barr och föryngringen var tämligen god. Även gran, björk och asptelningar hade ökat. Endast på högsta toppen fanns smärre ytor av bart vittringsgrus med ripbär, klynnetåg och *Cetraria nivalis*. På denna korta tid hade alltså berget förvandlats från lågfjäll till skogklätt berg, vilket torde ha möjliggjorts genom senare tiders klimatförbättring (jfr Störvar den ovan). — Andra undersökta trakter äro fjället Gränjesvåla, den vidsträckta hed, som utbreder sig mellan detta och Nipfjället-Städjan-Himmeråsen och i bygden kallas Tannen, lågfjället Dyllan, Långfjällets sluttningar, alla dessa i Idre, samt tallhedområdet V om Orsasjön. Utkik har också hållits kring vägarna, där dessa gå genom tallhedar. Det är tydligt, att lilla tallstekeln i norra Dalarna uppträder mycket lokalt.

Lappland (tab. 14—17)

I Lappland synas de svåraste angreppen av lilla tallstekeln ha förekommit inom Gällivare och Arvidsjaurs socknar. Möjligen kan detta vara skenbart och bero på att saken här ägnats den största uppmärksamheten, men därom kan jag inte yttra mig med bestämdhet. Ett par hyggen på Råneträsk's revir förtjäna att nämnas i främsta rummet.

Hukti-hygget på krp. Högmyran, block II, nära Sarvisvara, 380 m ö. h. Här växte ursprungligen granskog, vilken kalavverkades 1944. Det 40 ha stora hygget brändes 1946 och ca 25 ha planterades 1948 med 2/0 tall. 1949 kompletterades med sådd och 1951 utfördes hjälpplantering. Resten av hygget planterades först 1955. De först satta plantorna utvecklades till utomordentligt vackra och kraftiga småträd, vilka 1955 hade en höjd av upp till 1,5 m. Enligt jägm. GUNNAR GABRIELSSON märktes inga skador 1954, men 1955 voro de flesta träden översållade med larver, som dödade inte mindre än ca 50 000 träd.

Massförökningen av larver fortsatte nästa år, varvid ca 2 000 träd dödades, och därmed var den tidigare, ovanligt lyckade planteringen spolerad. Angreppet utsträcktes nu även till den senare planteringen och fortsatte 1957 ut över denna. Detta år utfördes bekämpning av larverna. — Marken täcks här till stor del av en tät svål av kruståtel (*Deschampsia flexuosa*).

Venetrova-hygget på krp. Meurisvare, block III, 330 m ö.h. Det upptogs på 1930-talet i tallhed med kvarlämnande av fröträd, som avverkades 1952—53, och har i olika etapper utvidgats så att det 1957 omfattade 315 ha. En riklig självsådd finns här med plantor på upp till ca 2—3 dm höjd, i vissa fall något mera. 1956 upptäcktes fläckvis mycket starka angrepp av lilla tallstekeln med dödade plantor i mängd. 1957 ökade angreppsstyrkan avsevärt, på stora ytor voro alla plantor besatta med larver. Som exempel på i hur nästan otroliga mängder larverna kunna förekomma kan nämnas, att 58 st. räknades på en 24 cm hög planta och 126 på en som var 45 cm hög. Även här utfördes bekämpning 1957.

År 1957 besökte jag tillsammans med jägm. FOLKE KÄLLMAN ytterligare 9 hyggen på Råneträsks revir. På alla funno vi larver av lilla tallstekeln ehuru i växlande antal. På de flesta voro angreppen fåtaliga eller enstaka (Muorka, Tebblakielas, Suorke, Snasko, Hornberg, Vuoddasheden). På ett hygge strax norr om Muorkafors-bron voro ungefär hälften av plantorna angripna, vid Pellokielas funnos talrika angrepp på torr mark och fåtaliga där marken var frisk-fuktig. På Slättbergshygget funnos stora mängder tidigare dödade plantor men årets angrepp voro rätt få. Där led härjningen tydligen mot sitt slut. Alla dessa hyggen tillhöra krp. Storlandet och äro tallhedshyggen med naturlig föryngring. Avverkning till fröträdsställning hade företagits 1935—1942 och fröträden hade avverkats 1950—1953. Höjden ö. h. växlar mellan 250 och 400 m. De nyssnämnda, starkast angripna hyggena ligga på 290, 380 resp. 400 m.

Även på det angränsande Gällivare revir var lilla tallstekeln skadegörelse betydande under denna tid. 1957 besökte jag några härjningslokaler tillsammans med jägm. NILS-HENRIK MALMBERG. På ett par av dessa hade angreppen tydligen pågått en längre tid. Den ena av dessa är *Nunnanen* (Kuttjasbäcken), ett 15 ha stort brandfält från 1945 i tallhed på krp. Lina block IV. Höjd ö.h. ca 300 m. Efter avverkning 1946 hade självsådd skett från kanterna och plantorna voro upp till drygt 1 m höga. Nästan alla voro nu dödade, flertalet 1955. Endast 24 larver påträffades, av vilka 19 st. voro parasiterade. Den andra lokalen är *Laurivara* på krp. Vettasjoki block IV, ett hygge på 133 ha ca 310 m ö.h. 1946—47 besåddes 91 ha och 1952—53 planterades 42 ha med tall. 1957 voro alla plantor dödade utom i en smal randzon. På samma krp. block II finns ett 127 ha stort hygge vid *Annavaara*, ca 390 m ö. h. Det brändes 1946, besåddes 1948 efter ny bränning och planterades

1951—52 med tall. Plantorna utvecklades till mycket vackra och kraftiga småträd. 1957 voro praktiskt taget alla besatta med larver ehuru gnagen ännu voro föga märkbara. Risken för total förstörelse av återväxten var klart överhängande, varför bekämpning företogs 1957 och 1958. Ett annat starkt hotat område var ett hygge på 60 ha vid *Vuoskarova*, ca 400 m ö.h. Det besåddes 1943 och hjälpplanterades 1950. Angreppen voro 1957 något ojämnt fördelade men visade överlag en kraftig ökning från föregående år. Bekämpning utfördes därför även här. — I sin rapport år 1957 skriver jägm. MALMBERG, att lilla tallstekeln »återfinnes nu i stort sett inom varje hygge, såväl självsådda som kultiverade».

I Arvidsjaursviren har situationen varit minst lika allvarlig som i Gällivare och Råneträsk. En stor mängd hyggen ha här varit angripna, och 7 st. uppgivas vara totalhärjade. Då alla som kommit till min kännedom finnas angivna ovan under »Utbredning» kan det vara överflödigt att upprepa dem här. I sin årsrapport 1957 från södra reviret skriver jägm. O. GENCHEL bl. a.: »Lilla tallstekeln . . . uppträder så gott som uteslutande i 5—8 åriga, 3—10 dm höga tallkulturer i utpräglade höjdlägen. Redan sommaren 1956 och vid något enstaka tillfälle 1955 iakttogs ett flertal såväl punkt- som ytangrepp av skadegöraren . . . Omkring 600 ha mycket lovande tallkulturer ha hittills helt eller delvis spolierats.» Jägm. H. PETRÉ rapporterar från samma revir 1958 att angreppen fortfarande äro kraftiga och att den totalhärjade arealen uppgår till ca 230 ha samt att omfattande bekämpningar igångsatts med mycket goda resultat. Härigenom blevo angreppen 1959 avsevärt svagare, till vilket dock även torde ha bidragit att stammen av parasitsteklar ökat.

År 1957 gjorde jag en resa i Norrbottens lägre delar i Nederkalix, Karl-Gustafs och Nedertorneå socknar. Trots att ett flertal till synes lämpliga hyggen undersöktes påträffades endast 1 larv av lilla tallstekeln (på Breviksheden i Nederkalix).

Enligt våra nuvarande erfarenheter har lilla tallstekeln under 1950-talet haft svårartade massförökningar i höjdlägen i norra Dalarna och i Lycksele, Pite och Lule lappmarker. Från Åsele lappmark och Jämtland finnas över huvud taget inga fynd av arten. Detta beror troligen på förbiseende, det är omöjligt att tänka sig att arten verkligen skulle saknas inom dessa områden. Men det kan knappast vara av förbiseende som inga härjningar iakttagits här. Orsakerna till detta uppträdande liksom till att massförökningar inte ha förekommit i andra delar av landet äro helt okända. Lilla tallstekeln tycks i detta avseende vara en parallell till fjällbjörkmätaren (*Oporinia autumnata* Bhk.), vilken finns över hela landet men härjar endast i fjällens björkregion.

Helt säkert äro härjningar av lilla tallstekeln ingenting nytt. Enligt min uppfattning ha de tidigare blivit förbisedda emedan larverna ofta äro svåra att upptäcka och ibland förväxlats med röda tallstekeln och gnagen tytts som

angrepp av snöskytte. Men det förefaller mig troligt att de under senare år tilltagit i omfattning och frekvens och att detta har samband med upptagandet av jättestora kalhyggen. På de marker det här är fråga om skapar man härigenom en mycket extrem biotop, vars extrema natur ytterligare skärps genom att man sår eller planterar ett enda trädslag över vida ytor. Det är ett känt faktum, att ju mera ensartade miljöförhållandena äro inom en trakt, desto artfattigare är djurlivet men i desto större individrikedom kunna vissa arter uppträda till följd av mindre konkurrens och utan tvivel också av en fattigare parasitfauna.

Fiender

Under larvstadiet och utan tvivel också under puppstadiet angrips och dödas lilla tallstekeln av en del andra djurarter. Vissa uppträda som rovdjur och äta upp larverna, andra leva som parasiter i eller på dem.

Rovdjur

Hit höra i främsta rummet larver av knäppare (fam. *Elateridae*). Dessa larver leva i markens humustäcke, där de huvudsakligen livnära sig av mulnande organisk substans, men de kunna också uppta annan näring. I sandiga, torra och humusfattiga jordar kunna de angripa levande rötter, även av barrträdsplanter, och vissa arter äta gärna puppor av t. ex. fjärilar och kokonglarver och puppor av växtsteklar. De gnaga sig därvid in genom kokongväggen på olika ställen, mest på sidorna, varvid hål av växlande form uppstå (fig. 6 c). Ibland kunna 2—flera hål finnas på samma kokong. Genom sitt läge och sin ofta oregelbundna form kunna dessa hål lätt skiljas från sådana som gjorts av parasitsteklar (se nedan). Deras kant är inte fransad eller oregelbundet småtaggig utan svagt förtjockad som en smal och låg vall, vilket beror på att larverna pulsartat tränga sig in sedan de bitit hål på kokongen. Härigenom kunna deras hål identifieras även när de äro mera regelbundet rundade och sitta i eller nära kokongens spets. — På 9 av 10 st. $\frac{1}{2}$ m² stora ytor på Mossibrännan påträffades knäpparlarver i ett antal av 1—6, tillhörande arterna *Athous subfuscus* (Müll.), *Corymbites impressus* (Fabr.), *Prosternon tessellatum* (L.) och *Dolopius marginatus* (L.) Den förstnämnda är känd som en effektiv fiende till *Diprion sertifer* och försmår helt säkert inte *D. pallipes*. Vid särskilda försök ha larver av *Corymbites impressus* i över en månads tid helt livnärt sig av lilla tallstekelns kokonglarver. Larver av en annan art, *Sericus brunneus* (L.), som också är vanlig på härjningslokalerna, prövades samtidigt men rörde inte alls kokongerna. Hur *Prosternon* och *Dolopius* förhålla sig i detta avseende känner jag inte till. — Av 131 kokonger från marken på Mossibrännan voro 45 normalt kläckta, ur 33 hade kommit parasitsteklar, 52 voro urätna av

knäpparlarver och 1 var skrumpen. Hos 20 kokonger från Klingforsen voro motsvarande tal 5,5, 10 och 0. En betydande del av tallstekeln kokonger hade alltså ätits ur av knäpparlarver. Dock är att märka att dessa larver inte bara äta tallstekellarverna utan också parasiterna. Härigenom blir deras betydelse som mortalitetsfaktor för tallstekeln betydligt nedsatt. Som ett kuriosum kan nämnas att knäpparlarverna ofta gnaga också på redan kläckta kokonger.

I de angripna tallarna ser man ofta *spindlar*, såväl fritt jagande såsom krabb- och hoppspindlar som nätspinnande. I naturen har jag inte iakttagit att tallstekellarverna attackeras av dessa men de fastna ibland i de glesmaskiga nät, som *Dictyna arundinacea* (L.) spinner omkring kvistarnas ändskott. Även fullbildade steklar fastna i spindelnät. En krabbspindel, *Xysticus audax* (Schrank), som isolerades i en glasburk tillsammans med ett par tallstekellarver, angrep snart dessa och sög ut dem. Spindlarnas roll som fiender till tallsteklarna är troligen inte stor.

Av allt att döma gäller detsamma för *myrorna*. Det är alldeles tydligt att de mycket ogärna angripa tallstekellarver. Orsaken härtill är det skyddsmedel som larverna ha i den vätskedroppe de stöta upp och hålla mellan käkarna när de oroas och som har en man kan gott säga dramatisk effekt när myrorna få den på sina huvuden. Försök häröver ha gjorts dels i Lappland med blodröda rövarmyran (*Formica sanguinea* Latr.) och *F. lugubris* Zett., en rätt mörk och starkt hårig art, som är vanlig i det nordsvenska barrskogsområdet, dels med vanliga stackmyran (*F. rufa* L.) i Stockholmstrakten, alltid med samma resultat. Vid dessa försök ha larver lagts på eller invid myrornas vägar. När myrorna snuddat vid larverna med antennerna ha de häftigt skyggat tillbaka och kilat sin väg, och andra som kommit bärande på stackmaterial ha ofta genast sprungit tillbaka flera centimeter när de mött larver och sedan tagit en omväg förbi dem. Detta har pågått upp till 30—40 minuter. Så småningom griper dock en myra tag över ryggen på en larv, vilken genast slänger sitt huvud mot myrans huvud så att vätskedroppen mellan käkarna stryks ut över detta. Myran sitter först stilla en kort stund men släpper så taget, kastar sig bakåt, börjar virvla omkring som en vansinnig, hugger med käkarna och stryker dem mot barr, mossor och annat på marken. Det kan ta upp till 20 min. innan den uppträder normalt igen. Under tiden kan samma sak upprepas med den ena myran efter den andra men så småningom blir larven allt mattare och dör slutligen av det gift som myrorna spruta över den. Den dras sedan in i stacken. Det nu beskrivna förloppet av myrornas angrepp har iakttagits vid försök med fullt aktiva larver i stadium III och IV. En larv, som greps av en myra när den satt utsträckt på ett barr strax före hudömsningen, bars direkt till stacken utan att den gjorde något motstånd. För larver i stadium V (kokongstadiet) skygga myrorna också till att börja med markant, men

kampen blir här i allmänhet alls inte så långvarig. En del andra insekter, såsom fjäril- och växtstekellarver från lövbuskar, flugor och myggor, som givits myrorna, ha genast gripits och burits till stacken.

För tallstekellarver som äta på trädens kvistar torde myrorna inte utgöra någon fara. Detta bestyrks av jägmästarrapporten från Jörns revir 1958, enligt vilken träd fulla med larver iakttagits växa tätt omkring myrstackar. De larver som krypa på marken för att uppsöka ett nytt träd eller lämplig plats för förpuppningen hotas inte heller i nämnvärd grad emedan de myrarter, som komma ifråga som tallstekelfiender, förekomma ytterst sparsamt på härjningslokalerna. Detta förhållande har ekologiska orsaker, och man kan därför inte räkna med att genom särskilda åtgärder få beståndet av myror att öka tillräckligt mycket i biotoper av detta slag. Vissa av de myrarter man träffar här äro också på grund av sina relativt individfattiga samhällen föga effektiva när det gäller att hålla efter skadeinsekter. Så är fallet med blodröda rövarmyran (*Formica sanguinea* Latr.), vilken är den art som bäst synes trivas på hyggena och påträffats både i Dalarna och Lappland, stubbmyran (*F. truncorum* Fabr.) och svenska myran (*F. suecica* Adl.), som förekommo på en del hyggen i Lappland. Alla dessa bygga rätt små stackar, vanligen intill stubbar och lågor. Mera effektiva äro den ovan nämnda *F. lugubris* Zett. och *aquilonia* Yarr. I synnerhet den senare kan ha mycket stora stackar som ofta äro förenade till kolonier. Den är rätt nyligen urskild som en egen art från den vanliga stackmyran (*F. rufa* L.), vilken den ersätter i största delen av det nordsvenska barrskogsområdet. Men även dessa äro mycket fåtaliga och sporadiska på hyggena och torde inte stanna kvar länge efter kalhuggning och framför allt inte efter bränning, om de nu överleva denna, på grund av de våldsamma förändringar i mikroklimat och näringstillgång som dessa åtgärder medföra. Men lyckligtvis ha de lätt för att flytta och bygga nya stackar i skogskanten eller därinnanför.

När stackmyror finnas i tillräcklig mängd kunna de dock verksamt bidra till att decimera tallstekellarver och skydda träden mot deras gnag, vilket påvisas i ett arbete av GÖSSWALD (1940), behandlande *Diprion pini*. Även han framhåller, att de aktiva larverna kunna försvara sig genom uppstötande av den för myrorna mycket obehagliga vätskan och därför i allmänhet få vara i fred, men kokonglarverna tagas i stora mängder när de krypa nedför stammarna eller fram över marken, och fullbildade steklar falla också offer för myrorna när de komma upp ur marken. Vid en koloni på 20 stackar av *Formica rufa* voro träden helt skyddade inom ett avstånd av drygt 300 m från kolonin och först 500 m därifrån var härjningen svår. Till en rätt liten stack drogos mer än 20 000 larver per dag.

Det är alldeles klart att man bör göra allt man kan för att skona myrstackarna vid hyggesbränning. Även om myrorna vanligen ogärna angripa tall-

stekellarver äro de ett verksamt skydd mot andra insekter när de förekomma i tillräcklig mängd. Deras största betydelse torde ligga i att de verka förbyggande mot uppkomsten av härjningar genom att oavlåtligt plocka bort potentiella skadegörare från träd och andra växter. När en härjning har brutit ut kunna de i allmänhet endast lokalt motverka denna, men detta beror på att de förekomma allför fåtaligt.

Parasitsteklar

Från lilla tallstekeln ha kläckts 7 arter parasitsteklar, alla tillhörande familjen *Ichneumonidae* (om hyperparasiter se nedan). Bland dessa överväger en, *Rhorus substitutor*, starkt över alla andra. Av 342 exemplar från norra Dalarna tillhöra inte mindre än 312 eller 94 % denna art. Jag vill nämna de mera fåtaliga först.

Aptesis basizonius Grav. (= *Microcryptus b.*). 1 ♂ från Klingforsen kläcktes 1954 och 1 ♀ från Arvidsjaur, Surliden 1959, den senare ur en kokong funnen i marken. Denna art är känd för att åtminstone huvudsakligen lägga sina ägg i kokonglarverna i marken. Den är en av huvudparasiterna hos röda tallstekeln (*D. sertifer*).

Exenterus simplex Thoms. (fig. 13 c). Från Mossibrännan ha kläckts 2 ♂ 2 ♀, från Klingforsen 1 ♀ och från Himmeråsen 4 ♂. Hanarna ha kommit 16—23, honorna 20—25 dygn efter kokongernas intagande. Vid Klingforsen iakttogos 13/6 1954 5 ♂ och 28/8 1956 1 ♀ flygande i skogen. Om detta innebär att arten har ovanligt lång flygtid eller två generationer per år kan inte avgöras på detta fåtaliga material. Den omständigheten, att kläckningstiden vid försöken varit tämligen kort (för hanarna 8, för honorna 5 dygn) tyder på att det senare alternativet kan vara det riktiga. — *E. simplex* är en stor sällsynthet. Enligt KERRICH (1952) äro tidigare endast 2 ex. kända, vilka båda torde härstamma från Sverige. Ett av dem är med säkerhet funnet på Gotland.

Hypsantyx lituratorius L. 1 ♂ är kläckt från Grimsåkersbrännan 1955 och 1 ♂ ur *Diprion verticale* från Klingforsen 1957.

Lamachus longiventris Thoms. (fig. 13 d). 5 ♂ 6 ♀ ha kläckts från Mossibrännan 1954, 1 ♂ från Grimsåkersbrännan 1957 och 1 ♀ från S. Arvidsjaur, Avaviken 1959. Hanarna ha kommit 25—45, honorna 34—48 dygn efter kokongernas intagande. — Jag har också kläckt arten ur *Diprion pini* från Uppland, Österåker, Hällbacka 1953.

Holocremnus frutetorum Thoms. 1 ♂ 1 ♀ ha kläckts från Klingforsen 1955. Här parasiterade arten också på *Diprion verticale* liksom vid Suokksjokk i Jokkmokks socken 1957.

Rhorus substitutor Thunb. (fig. 13 a—b). Som nämnts är denna art lilla tallstekelns huvudparasit. I mitt material ha hanarna en längd av 4,6—6,2

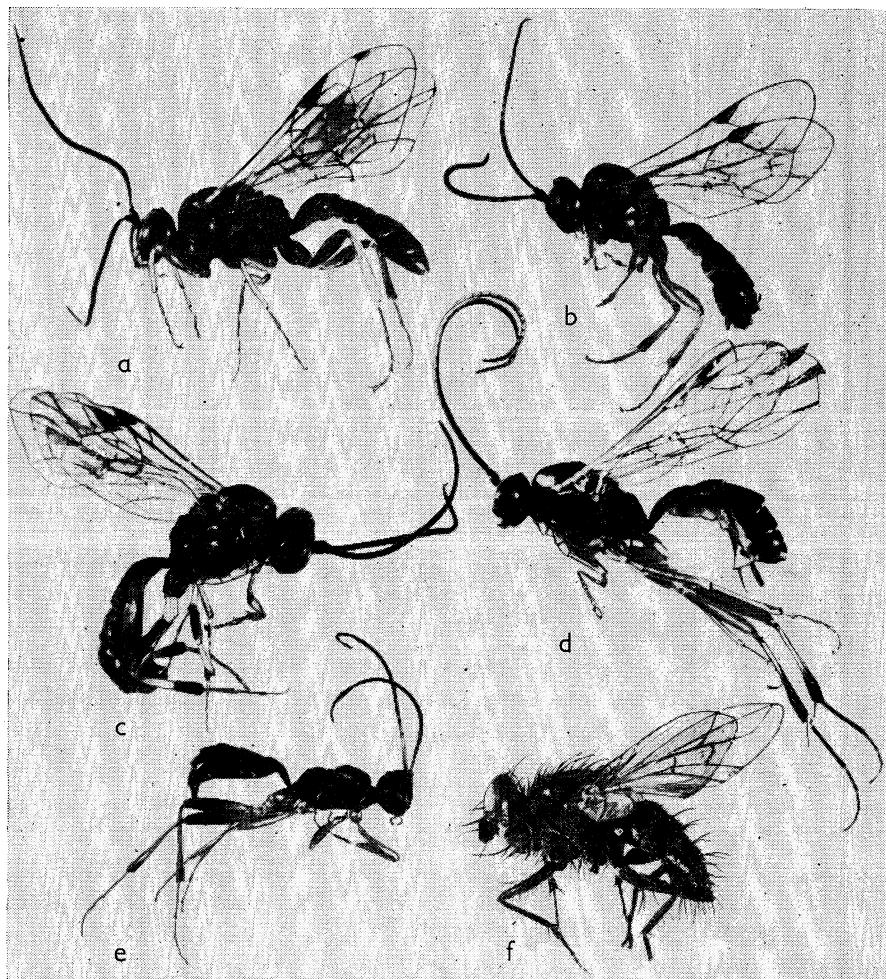


Fig. 13. Några av lilla tallstekelns parasiter. a. *Rhorus substitutor* Thunb. b. *Rhorus substitutor* Thunb. ♀ c. *Exenterus simplex* Thoms. d. *Lamachus longiventris* Thoms. e. *Gelis* sp. f. *Lophyromyia inclusa* Hart.
Einige Parasiten von *D. pallipes*.

mm, medan honorna mäta 4,9—7,0 mm. Hos hanen är huvudet svart med ansiktet under antennerna till största delen ljusgult. Mundelarna äro ljusgula med mörkbruna överkäksspetsar, antennerna mörkbruna. Kroppen är svart med undantag av bakre delen av första och hela andra och tredje ryggplåten på bakkroppen, vilka äro rödbruna. Ben rödbruna med svarta-svartbruna höfter och ibland mörk spets på baktibierna. Vingar svagt gråaktiga med mörka kraftiga ribbor och brunsvart vingmärke. Honan avviker från hanen genom att huvud och kropp äro helsvarta och mundelarna mörkbruna.

Antalet hanar och honor är ungefär lika stort. I materialet från norra Dalarna är könskvoten 1:1,03 (177 ♂, 182 ♀). I samma material ha vid kläckningar inomhus de första exemplaren kommit fram 19—23 dygn och de sista 21—33 dygn efter kokongernas intagande (tab. 19). I genomsnitt börja *Rhorus*-honorna kläckas 10 dagar senare än *D. pallipes*-honorna. Kläckningstiden för *Rhorus* har i de olika proven varierat mellan 2 och 13 dygn för hanarna och 4 och 8 dygn för honorna. Hos denna art kan liksom hos värdjuret överläggning förekomma, ehuru i betydligt mindre omfattning. I 4 av 14 prov ha 2,3—7,2 % av de kläckta steklarna kommit fram under andra året efter larvernas insamlande (tab. 18). — En hona togs 28/8 1956 flygande i skogen vid Klingforsen. Om detta sena uppträdande beror på att arten ibland kan ha två generationer under samma sommar eller har andra orsaker kan lika litet som i fallet *Exenterus* avgöras med säkerhet. — När *Rhorus*-larven är fullvuxen förfärdigar den en ytterst tunn, genomskinlig och hinnartad kokong som ligger tryckt mot tallstekelkokongens insida som en tapet. Mellan de båda kokongytorna ligger skinnet av den ursugna tallstekellarven platttryckt.

Redan då tallstekellarverna befinna sig i första stadiet kunna de äggbeläggas av *Rhorus*, vilket konstaterats på Mossibrännan. Trots detta fullborda de sin utveckling och spinna sina kokonger i marken som vanligt.

Hos de i slutet av augusti 1952 på Mossibrännan insamlade tallstekellarverna var parasiteringen liten, endast 10,7 % av hela antalet kläckta tallsteklar och parasiter (tab. 18). Nästa år, 1953, insamlades larver dels i slutet av juli, dels i slutet av augusti. Kläckningsresultatet var mycket överraskande. I juliprovet vara parasiteringen drygt 52 %, i augustiprovet ca 12 %, alltså obetydligt större än föregående år. Detta kan enligt min mening inte förklaras på annat sätt än att de tidigast kläckta larverna bli parasiterade i större utsträckning än senare kläckta. I slutet av augusti ha de förstnämnda redan lämnat träden. 1954 insamlades inga larver i juli, men i slutet av augusti hade parasiteringen på samma del av brännan som förut ökat till ca 52 % och var på en annan del ca 69 %. Detta måste innebära en mycket kraftig ökning av parasiterna. 1955 och 1956 kunde endast några få tallstekellarver hittas. — Vid mitt första besök på Grimsåkersbrännan 21/8 1954 var parasiteringsprocenten redan hög, ca 47. 31/7 1955 var den ca 55, 2/8-56 ca 77 och 26/8-56 67. Vid Klingforsen är egendomligt nog siffran för 23/8-54 högst, ca 52 %. 1/8-55 är den ca 36 % och 28/8-56 ca 46 %. Det är dock tydligt, att ökningen av parasiterna även här varit betydande, och att den totala frånvaron av tallsteklar på lokalerna i norra Dalarna 1959 beror på tillväxten av parasitstammen. Man kan också på de senare lokalerna ana en större andel parasiter i högsommarproven än i sensommarproven, varför dessa inte äro direkt jämförbara. — Bland 100 tallstekellarver från Hukti-hygget i Gällivare socken, vilka tillvaratagits efter andra härjningssommaren 1956, fanns ingen enda parasiterad

(tab. 14). Efter tredje sommaren, 1957, voro 5 st. angripna av *Rhorus*. Vid Annavara i samma socken steg parasiteringen från 18 % 1957 till 44 % 1958. Vid Nunnanen, också i Gällivare, hade härjning av allt att dömma pågått åtskilliga år vid mitt besök 1957. Endast 24 tallstekellarver påträffades. Av okänd orsak kläcktes inte dessa våren 1958, men då kokongerna öppnades på hösten samma år visade de sig innehålla 3 levande och 2 döda larver av *D. pallipes* och 19 döda ex. av *Rhorus*.

Dessa prov, som tagits för kläckning, måste betraktas endast som stickprov. Jag anser det dock berättigat att dra den slutsatsen att ökningen av parasitstekelstammen går för långsamt för att lilla tallstekelns skadegörelse ska kunna hejdas i tid. Så småningom ta i alla fall parasiterna överhand, men då är skadan på träden för länge sedan skedd.

Rhorus substitutor har hittills ansetts vara en sällsynt art (KERRICH 1958.) Jag har funnit den på alla lokaler för *D. pallipes* i Dalarna och i Lappland vid Hukti, Nunnanen och Annavara i Gällivare och Avaviken, Järvliden och Surliden i Arvidsjaurns socken. Troligen är den en ständig följeslagare till lilla tallstekeln men är inte helt bunden till denna. 2 ♂ kläcktes 1957 ur larver av *D. verticale* från Grimsåkersbrännan. 9 st. larver av denna art påträffades här på en 80 cm hög tall tillsammans med 5 st. *D. pallipes*-larver.

Alla nu nämnda parasitsteklar äro endoparasiter, d.v.s. de leva inuti sitt värddjur. De fullborda sin utveckling i kokongerna och gnaga sig ut ur dessa sedan de blivit fullbildade. Härvid förfara de på ett helt annat sätt än tallsteklarna. De klippa inte av en kalott som dessa utan bita först ett litet hål i kokongens ena ände, vilket de sedan utvidga alltmer genom att bita av små stycken runt kanterna tills hålet blir tillräckligt stort för stekeln att krypa ut genom. Härigenom bli kanterna ojämna, ofta svagt fransade, och detta i förening med att hålet är relativt litet och ofta något excentriskt beläget gör det lätt att se om en kläckt kokong innehållit en tallstekel eller en parasitstekel (fig. 6 d).

På Mossibrännan påträffades ännu en parasit av ichneumonidernas familj, vilken i motsats till de nämnda är ectoparasit, d.v.s. den lever utanpå sitt värddjur. Dess namn är *Adelognathus tetracinctorius* Thunb. Den fullbildade stekeln är rätt liten, 3—3,5 mm lång. Larverna äro långsträckt ovala, uppifrån sett. De äro något glänsande och till färgen smutsigt honungsgula med vita prickar på sidorna och några bruna plåtar i framändan. På de angripna tallstekellarverna funnos 1—4 parasitlarver, vilka sutto fastsugna på olika delar av värddjuret, både på ryggen, buken och sidorna och såväl på mellankroppen som på bakkroppen (fig. 14). Av 18 angripna tallstekellarver hade 4 st. 1 parasitlarv, 2 st. 2, 2 st. 3 och 1 st. 4. — Den första *Adelognathus*-larven upptäcktes 21/8 och övriga under de närmast följande dagarna. När larven är fullvuxen lämnar den tallstekellarven, som nu är död, och beger sig ut på

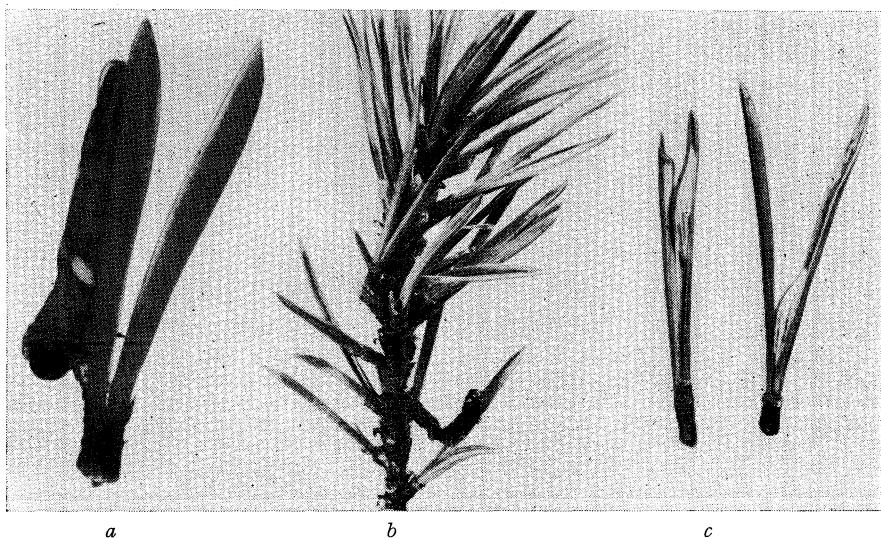


Fig. 14. a. Larv av lilla tallstekeln med larv av parasitstekel (*Adelognathus tetracinctorius*). b. Larv av lilla tallstekeln, dödad av *A. tetracinctorius*. c. Kokonger av *A. tetracinctorius*. Kerstin Bachman foto.

a. Larve von *D. pallipes* mit Larve einer Schlupfwespe (*Adelognathus tetracinctorius*). b. Larve von *D. pallipes*, getötet von *A. tetracinctorius*. c. Kokons von *A. tetracinctorius*.

ett barr i närheten, på vars insida den spinner en kokong. Denna är smalt spolförmig, blekbrun och försedd med något oregelbundna, låga åsar och fåror (fig. 14). 6 uppmätta kokonger ha en längd av 5,9—6,3 mm och en största bredd av 1,3—1,4 mm och äro alltså betydligt längre än stekeln. År 1953 spanns den första kokongen 25/8. Steklarna kläcktes nästa vår. De döda tallstekellarverna sitta kvar på barren, brun-svarta och skrupna och påfallande lika larver av *D. sertifer* som dödats av virus. Hos *D. pallipes* ha inga spår av virus iakttagits. — En kokong hittades 1949 vid Älvsjöhyttan i Värmland, Gåsborns socken, inom ett område med massuppträdande av *D. sertifer*. Den kläcktes följande år.

Parasitflugor

Endast två exemplar av en parasitfluga ha kläckts, tillhörande arten *Blondenia* eller *Lophyromyia inclusa* Hart. och familjen *Tachinidae* (fig. 13 f). De ha en längd av 5,8 resp. 5,1 mm och äro svarta med mörkt rödbruna ögon och starkt håriga. Det ena exemplaret är från Grimsåkersbrännan, det andra från Breviksheden i Norrbotten, Nederkalix socken. De övervintrade i kokongerna och kläcktes nästa vår.

Hyperparasiter

Med hyperparasiter menas djur som parasitera på andra parasiter. Från mänsklig synpunkt måste dessa betraktas som s.k. skadliga djur. Två arter ha konstaterats hos lilla tallstekeln.

Gelis sp. (fig. 13 e). Endast hanar ha kläckts, vilka tyvärr inte kunna bestämmas till arten inom detta släkte. De äro nästan alltid vinglösa. Av 20 ex. från Dalarna var endast ett bevingat (från Himmeråsen). Huvud och kropp äro svarta, ben mörkbruna med bakbenens lår och skenben svärtade i yttre delen. Längden är ca 5 mm. Exemplar ha kläckts från alla lokaler i Dalarna.

Den fullvuxna *Gelis*-larven spinner liksom *Rhorus*-larven en egen, hinnartad och vitaktig kokong, vilken dock inte fyller ut hela tallstekelkokongen. De döda tallstekellarverna ligga även här mellan de båda kokongytorna men äro inte helt utsugna. Efter behandling med kalilut har jag ur dessa kunnat preparera fram döda larver av *Rhorus substitutor*, som alltså är *Gelis*-larvernas värddjur.

Telepsigona adelognathi Heqv. Ur en kokong av *Adelognathus tetracinctorius*, som påträffades 29/8 1956 på Mossibrännan, kläcktes 3/9 samma år en liten parasitstekel, tillhörande fam. *Chalcididae*. Den har visat sig vara ny för vetenskapen både till släkte och art (HEQVIST 1958).

Bekämpning

Av ovan lämnade redogörelse för lilla tallstekelns liv och uppträdande torde framgå att arten är en synnerligen farlig fiende till tallföryngringar i vissa delar av vårt land och att man tyvärr inte kan överlåta åt dess parasiter att hålla den under kontroll. Det är därför en ofrånkomlig nödvändighet att vidta särskilda åtgärder för att ny skog skall kunna växa upp på hyggen och brandfält inom berörda områden. Av praktiska skäl är det utan tvivel uteslutet att försöka med någon form av biologisk bekämpning. Eftersom lilla tallstekeln tycks vara fri från virussjukdomar skulle man helt få lita till uppfödning och utsläppning av parasitsteklar, ett företag som nog får betecknas som ogenomförbart. Man har därför ingenting annat att välja på än kemiska bekämpningsmedel.

Sedan 1957 har ett flertal bekämpningar utförts i Lappland i Domänstyrelsens regi. Då jag själv inte deltagit nämnvärt i dessa måste jag inskränka mig till några korta omnämnanden.

Under första sommaren användes dels Gesarol 50 som spreds med flygplan dels Detoxyl TS som spreds med tillhjälp av en s. k. »dimkanon» eller ryggburna handsprutor. I S. Arvidsjaurns revir ha också preparaten Witoxyl och Xylamon GI använts. Enligt rapporter från Gällivare och Råneträskis revir

har resultatet varit gott, och i S. Arvidsjaur kunde jag själv 1959 iaktta att gnagen helt avbrutits efter behandlingen och att tallarna därigenom räddats. De nämnda preparaten ha alltså visat sig ha en tillfredsställande effekt. Man kan möjligen göra ett undantag för Gesarol, eftersom en besprutning med detta medel 1957 måste göras om 1958.

Tidpunkten för igångsättandet av bekämpningen kan inte fixeras till något visst datum emedan larvernas utveckling är starkt beroende av olika års klimat. Under år med varma för- och högsomrar bör man sätta igång redan i mitten av juli, medan man under mera kyliga somrar kan vänta en vecka in i augusti. Under normala somrar är andra hälften av juli den lämpligaste tiden.

Sammanfattning

I början av 1950-talet upptäcktes i norra Dalarna svårartade härjningar av en tallstekel, *Diprion pallipes* (Fall.), som förut inte var känd som skadegörare hos oss. Den hade tidigare påträffats på spridda ställen över största delen av landet men ansetts vara sällsynt och utan betydelse för skogsbruket. Nu uppdagades att den kunde döda plantor och småträd av tall på kort tid.

Då *D. pallipes* är den minsta arten inom släktet har den givits det svenska namnet *lilla tallstekeln*. Den beskrevs år 1808 av C. F. FALLÉN från Västergötland. Den stam av arten, som förekommer i Mellaneuropa, utgör en särskild ras eller underart, vilken bör heta *D. pallipes politum* (Klug). Tallstekelsläktet måste numera heta *Diprion* emedan namnet *Lophyrus* tidigare givits åt ett mollusksläkte.

Beskrivning av lilla tallstekelns olika stadier lämnas på sid. 9—13.

I vårt land förekommer arten från Skåne åtminstone till Norrbotten och Lule lappmark. Utomlands sträcker sig utbredningen från Skottland över de nordiska länderna, norra Tyskland, Polen och Ryssland till Sibirien.

Enligt de undersökningar förf. gjort i Sverige är lilla tallstekelns biologi i korthet följande. Steklarna flyga tidigt på året, i landets sydliga delar kan kläckningen börja redan i maj, norrut sker den vanligen i juni. Äggen läggas i små fickor, som honan sår ut på barrens insida, vanligen ett på varje barr och 1—3 per skott, men vid kraftiga massförökningar kan man finna upp till 6 ägg på samma barr. Antalet ägg per hona växlade i Dalarna mellan 53 och 96 (medeltal 70), i Lappland mellan 30 och 65 (medeltal 50). Äggen kläckas i andra hälften av juni—början av juli. Den nykläckta larven kryper genast ut på årsskotten, som då äro ungefär halv vuxna, och börjar gnaga på basen av barren. Detta har till följd att barrpartiet utanför gnaget torkar. Barren fortsätta dock att växa, vilket ger en karaktäristisk gngabild: barrens inre

del är grön, den yttre förtorkad och bleknad. Så småningom övergå larverna till äldre barr, vilka ofta inte ätas upp helt utan gnagas i kanterna så att de dö och sitta kvar som brunaktiga rester. De äldre larverna kunna dock äta upp barren ända till basen, såväl på årsskotten som på äldre skott. Barr av *Pinus cembra* ätas med god aptit, men bergtallen (*P. montana*) har inte angripits hos oss. Om larverna kaläta plantor innan de äro fullvuxna vandra de över till andra plantor och fortsätta gnaget. I allmänhet angripas plantor och småträd på upp till ca 1,5 m höjd, men träd på 5—6 m höjd kunna dödas. Larver ha påträffats även på ca 50-åriga tallar i bestånd. De genomgå 5 olika stadier, åtskilda av hudömsningar. Under de 4 första äta de av barren, under det sista vandra de ned i marken. Utvecklingen är starkt beroende av väderleken. Varma somrar kan den fullbordas på ca en månad men vanligen finnas larver kvar i träden till i slutet av augusti eller början av september. De tomma larvskinnen sitta virade runt barren. I marken spinna larverna in sig i kokonger, i vilka de ligga under minst en vinter. Flertalet förpuppas och kläcks under första våren, men en del kan ligga över och kläckas först efter 2—4 övervintringar.

Under 1950-talet ha svåra härjningar förekommit på hyggen och brandfält i höjdlägen i norra Dalarna och mellersta Lappland. På lägre nivåer ha massförökningar aldrig iakttagits.

Bland lilla tallstekelns fiender äro i främsta rummet att nämna parasitsteklar och knäpparlarver. Av de förra ha 7 arter kläckts. En av dessa, *Rhorus substitutor*, är starkt övervägande över alla andra. Under 1950-talet ökade denna i Dalarna successivt så kraftigt, att härjningarna helt upphörde. 1959 syntes inga spår av tallstekeln. Tyvärr gick denna ökning så långsamt, att skadegörelsen inte kunde hindras av parasiterna. Knäpparlarverna angripa kokonglarverna i marken i stor utsträckning, men deras betydelse blir nedsatt genom att de också förtära parasiterna. En del tallsteklar och larver falla offer för spindlar i träden. Myrornas betydelse som fiender till tallstekellarver torde vara relativt ringa. De aktiva larverna stöta nämligen upp en vätska, som verkar i hög grad avskräckande på myrorna. Dessutom förekomma myror allför fåtaligt i de biotoper, som komma ifråga som härjningslokaler.

Då parasiterna öka i allför långsam takt är det tyvärr nödvändigt att tillgripa kemiska bekämpningsmedel, när en härjning av lilla tallstekeln börjat. I Lappland har med god effekt använts medlen Detoxyl TS, Witoxyl och Xylamon GI. I allmänhet är andra hälften av juli den lämpligaste tiden för bekämpning.

Tabeller

Tabell 1. Antal ägg av *Diprion pallipes* på olika skott och barr.Anzahl Eier von *Diprion pallipes* auf verschiedenen Trieben und Nadeln.

Antal skott med Anzahl Triebe mit	L o k a l e r			
	Mossiberg 26. 6. 1953	Mossiberg Lånå 26. 6. 1954	Klingforsen 14. 6. 1954	Medeltal Mittelwerte
1 ägg Ei(ern)	46	30	37	38
2 » »	26	23	26	25
3 » »	10	17	16	14
4 » »	9	8	4	7
5 » »	3	2	4	3
6 » »	2	4	5	4
7 » »	1	5	3	3
8 » »	0	2	1	1
9 » »	1	4	0	2
10 » »	0	2	0	0,7
11 » »	2	1	3	2
14 » »	0	1	0	0,3
17 » »	0	1	0	0,3
20 » »	0	0	1	0,3
Summa skott.....	100	100	100	
Summe Triebe				
Antal barr med				
Anzahl Nadeln mit	%	%	%	%
1 ägg, Ei(ern)	217 97	298 93	233 90	748 93
2 » »	6 3	22 7	26 10	54 7
Summa ägg.....	229	342	285	856
Summe Eier				

Tabell 3. Dalarna, Älvdalen, Mossibrännan. Larver insamlade 30/7 1953.
Larven eingesammelt 30. 7. 1953.

Kläckningsår	1954											S:a	%
Schlüpfjahr													
Kläckningsdagar.....	9	15	17	18	21	22	23	24	27	28			
Schlüpftage													
<i>Diprion pallipes</i> ♂.....	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6,7	
» » ♀.....	1	4	6	4	—	—	—	—	—	—	15	33,3	
<i>Rhorus substitutor</i>	—	—	—	—	4	7	3	4	1	1	20	44,5	
<i>Gelis</i> sp. ♂.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2,2	
Okläckta kokonger.....											16	13,3	
Ungeschlüpfte Kokons													
											45	100	

¹ Skrumpna 1955.
Geschrumpft

insamlade 21—24/8 1953.

									1955		1956								1954—56					
28	29	30	34	41	42	45	48	S:a	%	23	%	13	15	18	19	20	21	22	S:a	%	S:a	%		
—	—	—	—	—	—	—	—	95	35,2	1	0,4	1	1	1	—	—	—	—	3	1,1	99	36,7		
—	—	—	—	—	—	—	—	98	36,3	0		—	—	1	1	1	2	4	9	3,3	107	39,6		
—	—	—	—	—	—	—	—	12	4,4	0		—	—	—	—	—	—	—	0		12	4,4		
—	2	—	2	1	1	2	1	11	4,1	0		—	—	—	—	—	—	—	0		11	4,1		
—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,1	0		—	—	—	—	—	—	—	0		3	1,1		
4	2	2	—	—	—	—	—	9	3,3	0		—	—	—	—	—	—	—	0		9	3,3		
								41	15,2	19	7,0								0		0			
								1	0,4	21	7,8								7	2,6	29	10,7		
									270	100	42										19		270	99,9

Tabell 5. Dalarna, Älvdalen, Mossibrännan. Larver insamlade 25/8 1954.

Larven eingesammelt 25. 8. 1954.

Kläckningsår..... Schlüpfjare	1955													1956	1955—56
Kläckningsdagar.... Schlüpftage	10	11	12	13	20	21	22	23	24	25	26	29	S:a & %	26	
<i>Diprion pallipes</i> ♂..	4	4	10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	20
» » ♀..	—	—	10	9	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	19
<i>Rhorus substitutor</i> ♂..	—	—	—	—	3	4	9	6	—	—	—	—	22	1	23
» » ♀..	—	—	—	—	—	—	3	9	4	4	1	—	21	—	21
<i>Gelis</i> sp. ♂.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1
Okläckta kokonger..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	18	18
Ungeschlüpfte Kokons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skrumpna kokonger.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	8
Geschrumpfte Kokons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
														100	100

¹ Skrumpna 1957.

Geschrumpft

Tabell 7. Dalarna, Älvdalen, Mossibrännan.

Larver insamlade... Larven eingesammelt	27—28/7 1955				29—30/8 1956										
Kläckningsår Schlüpfjare	1956				1957										
Kläckningsdagar . . . Schlüpftage	17	27	28	29	S:a	%	9	10	13	16	17	21	22	S:a	%
<i>Diprion pallipes</i> ♂ . .	I	—	—	—	I	16,7	I	—	—	—	—	—	—	I	6,7
» » ♀ . .	—	—	—	—	O		—	I	I	I	—	—	—	3	20,0
<i>Rhorus substitutor</i> ♂ .	—	—	I	—	I	16,7	—	—	—	—	—	2	—	2	13,3
» » ♀ .	—	I	—	I	2	33,3	—	—	—	—	—	I	I	2	13,3
<i>Exenterus simplex</i> ♂ .	—	—	—	—	o		—	—	—	—	I	—	—	I	6,7
Okläckta kokonger.					12	33,3								26	40,0
Ungeschlüpfte Kokons															
					6	100								13	100

¹ Skrumpna 1957. ² Skrumpna 1958.

Geschrumpft

Geschrumpft

Tabell 6. Dalarna, Älvdalen, Mossibrännan, Lånän. Larver insamlade 27/8 1954.

Larven eingesammelt 27. 8. 1954

Kläckningsår Schlüpfjahre	1955											1956							1957				1955—57
Kläckningsdagar Schlüpftage	11	12	13	20	21	22	23	24	25	27	S:a &%	17	18	19	25	26	28	S:a &%	13	17	18	S:a &%	S:a & %
<i>Diprion pallipes</i> ♂	2	5	1	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	1	9
» » ♀	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	10	1	1	1	—	—	—	3	—	1	1	2	15
<i>Rhorus substitutor</i> ♂	—	—	—	1	4	7	3	1	1	1	18	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	0	20
» » ♀	—	—	—	—	—	—	10	7	5	1	23	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	0	24
Okläckta kokonger											40							26			116	116	
Ungeschlüpfte Kokons																							
Skrumpna kokonger											1							8			7		16
Geschrumpfte Kokons																							
											100							40			26		100

¹ Skrumpna 1958.
Geschrumpft

Tabell 8. Dalarna, Älvdalen, Grimsåkersbrännan. Larver insamlade 21—22/8 1954.

Larven eingesammelt 21.—22.8. 1954.

Kläckningsår Schlüpfjahre	1955																									1956	1957	1955—57
Kläckningsdagar Schlüpftage	9	11	12	13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	31	S:a & %	22	?							
<i>Diprion pallipes</i> ♂	1	2	9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	14
» » ♀	—	—	1	—	2	6	6	3	3	1	1	1	—	1	—	—	—	—	25	—	—	1	—	—	—	—	—	26
<i>Rhorus substitutor</i> ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	6	1	—	1	—	1	—	18	1	—	—	—	—	—	—	—	19
» » ♀	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	7	4	—	1	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	15
<i>Hypsantyx lituratorius</i> ♂	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Gelis</i> sp. ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Lophyromyia inclusa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Okläckta kokonger																			22	7	5							15
Ungeschlüpfte Kokons																												
Skrumpna kokonger																			2	14	1							17
Geschrumpfte Kokons																												
																			100	22	7							100

¹ Skrumpna 1958.
Geschrumpft

Tabell 9. Dalarna, Älvdalen, Grimsåkersbrännan. Larver insamlade 31/7 1955.
Larven eingesammelt 31. 7. 1955.

Kläckningsår..... Schlüpfjahre	1956														1957	1958					1956—58		
Kläckningsdagar..... Schlüpftage	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	S:a & %	13	13	14	15	17	S:a & %			
<i>Diprion pallipes</i> ♂.....	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	1	—	—	—	1	8		
» » ♀.....	1	5	4	1	4	2	—	—	—	1	—	—	—	18	0	—	1	1	1	3	21		
<i>Rhorus substitutor</i> ♂.....	—	—	—	—	—	—	1	2	5	1	4	1	1	15	0	—	—	—	—	0	15		
» » ♀.....	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5	3	—	13	0	—	—	—	—	0	13		
Okläckta kokonger.....															40	24						112	112
Ungeschlüpfte Kokons																							
Skrumpna kokonger.....															9	14						8	31
Geschrumpfte Kokons																							
															100	40						24	100

¹ Skrumpna 1959.
Geschrumpft

Tabell 10. Dalarna, Älvdalen, Grimsåkersbrännan.

Larver insamlade..... Larven eingesammelt	2/8 1956										26/8 1956										1957—58										
Kläckningsår..... Schlüpfjahre	1957										1957						1958														
Kläckningsdagar..... Schlüpftage	10	13	15	19	20	21	22	23	24	S:a	%	10	13	19	20	21	22	23	31	S:a	%	12	14	S:a	%	S:a	%				
<i>Diprion pallipes</i> ♂.....	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5,0	4	—	—	—	—	—	—	—	4	8	—	—	0		4	8				
» » ♀.....	3	1	4	—	—	—	—	—	—	8	13,3	3	3	—	—	—	—	—	—	6	12	1	1	2	4	8	16				
<i>Rhorus substitutor</i> ♂.....	—	—	—	1	6	11	—	—	—	18	30,0	—	—	2	6	1	2	1	—	12	24	—	—	0		12	24				
» » ♀.....	—	—	—	—	1	6	6	3	3	19	31,7	—	—	—	2	4	—	1	—	7	14	—	—	0		7	14				
<i>Lamachus longiventris</i> ♂..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	0		1	2				
Okläckta kokonger.....										111	18,3													20	40		0		0	0	
Ungeschlüpfte Kokons																															
Skrumpna kokonger.....										1	1,7																18	36	18	36	
Geschrumpfte Kokons																															
										60	100													50	100		20			50	100

¹ Skrumpna 1958.
Geschrumpft

Tabell 11. Dalarna, Idre, Klingforsen. Larver insamlade 23/8 1954.

Larven eingesammelt 23. 8. 1954.

Kläckningsår Schlüpfjahre	1955													1956										1957						1958	1955—58
Kläckningsdagar . . . Schlüpftage	11	12	13	17	18	21	22	23	24	25	26	33	S:a & %	13	17	18	19	21	25	26	27	S:a & %	13	15	16	17	18	S:a & %	12		
<i>Diprion pallipes</i> ♂ . .	2	2	3	—	1	1	—	—	—	1	—	—	10	1	1	—	—	—	—	1	—	3	1	3	—	—	—	4	0	17	
» » ♀ . .	—	—	—	3	1	—	1	1	2	—	—	—	8	—	4	1	1	1	—	—	—	7	—	3	4	1	1	9	1	25	
<i>Rhorus substitutor</i> ♂ .	—	—	—	—	—	2	6	2	—	1	—	1	12	—	—	—	—	—	2	—	1	3	—	—	—	—	—	0	0	15	
» » ♀ . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	0	0	6	
<i>Holocremnus frute- torum</i> ♂ ♀	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	0	0	2	
Okläckta kokonger .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	—	—	—	—	22	13	13	
Ungeschlüpfte Kokons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	8	18	32	
Skrumpna kokoger .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Geschrumpfte Kokons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	100													61										43						22	100

¹ Skrumpna 1959.
Geschrumpft

Tabell 12. Dalarna, Idre, Klingforsen. Larver insamlade 1/8 1955.

Larven eingesammelt 1. 8. 1955.

Kläckningsår	1956														1957	1958				1956—58	
Schlüpfjahre																					
Kläckningsdagar	12	13	14	15	17	19	20	21	22	23	24	25	26	S:a & %	10	13	14	16	S:a & %		
Schlüpftage																					
<i>Diprion pallipes</i> ♂	1	18	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	0	2	1	1	4		
» » ♀	—	—	6	5	9	1	—	—	1	1	—	—	2	25	1	—	1	—	1		
<i>Rhorus substitutor</i> ♂	—	—	—	—	—	—	3	2	3	2	3	—	—	13	0	—	—	—	0		
» » ♀	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	3	2	13	0	—	—	—	0		
Okläckta kokonger															26	18					17
Ungeschlüpfte Kokons																					
Skrumpna kokonger															2	7					6
Geschrumpfte Kokons																					
														100	26					18	
																				100	

¹ Skrumpna 1959.
Geschrumpfte

Tabell 13. Dalarna, Idre, Klingforsen. Larver insamlade 28/8 1956.
Larven insamlade 28. 8. 1956.

Kläckningsår	1957											1958		1957—58			
Schlüpfjåre																	
Kläckningsdagar . . .	9	10	13	15	16	19	20	21	22	24	S:a	%	14	%	S:a	%	
Schlüpftage																	
<i>Diprion pallipes</i> ♂ ..	1	5	1	—	—	—	—	—	—	—	7	14	0		7	14	
» » ♀ ..	2	3	1	4	4	—	—	—	—	—	14	28	1	2	15	30	
<i>Rhorus substitutor</i> ♂ ..	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	6	12	0		6	12	
» » ♀ ..	—	—	—	—	—	1	1	6	2	1	11	22	0		11	22	
<i>Exenterus simplex</i> ♀ ..	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	0		1	2	
Okläckta kokonger ..											8	16	12		12	4	
Ungeschlüpfte Kokons																	
Skrumpna kokonger.											3	6	5		8	16	
Geschrumpfte Kokons																	
											50	100	8		50	100	

¹ Skrumpna 1959.
Geschrumpft

Tabell 14. Lappland, Gällivare, Hukthygget. (Sarvisvara-trakten).

Larver insamlade .. Larven insamlade	18/8 1956					23/7 1957				
Kläckningsår..... Schlüpfjåre	1957			1958	1957—58	1958				S:a & %
Kläckningsdagar.... Schlüpftage	9	10	13	15		10	11	12	13	
<i>Diprion pallipes</i> ♂ ..	16	2	—	—	—	5	9	—	—	14
» » ♀ ..	17	16	19	9	3	1	48	6	1	56
» » larver:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
överliggande.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123
överliggande	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
döda.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
tote Larven	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhorus substitutor</i> , död ♂ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
totes ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhorus substitutor</i> , döda ♀ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
tote ♀	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skrumpna kokonger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Geschrumpfte Kokons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100

¹ Kokonger öppnade april 1959.
Kokons im April 1959 geöffnet.

Tabell 18. Sammanställning av kläckningsresultat från Dalarna.
Zusammenstellung der Schlüpfresultate von Dalarna.

Lokaler	Larver insamlade Larven ingesammelt	Antal kokonger Anzahl Kokons	% kläckta kokonger % geschlüpf- te Kokons	% Skrumpna kokonger % Geschrumpf- te Kokons	% kläckta ex. efter 1 år % nach einem Jahre geschlüpfte Tiere		% kläckta ex. efter 1—4 år % nach 1—4 Jahren geschlüpfte Tiere					
					<i>D. pallipes</i>	Parasiter	<i>D. pallipes</i>				<i>Rohrus</i>	
							1	2	3	4	1	2
Mossibergsbrännan	29—30/8 1952	31	28 90	10	89	11	100	0	0	0	100	0
	30/7 1953	45	39 87	13	47	53	100	0	0	0	100	0
	21—24/8 1953	270	241 89	11	88	12	93,7	0,5	5,8	0	100	0
	25/8 1954	100	84 84	16	48	52	100	0	0	0	97,7	2,3
	27/8 1954	100	68 68	32	31	69	75,0	12,5	12,5	0	93,2	6,8
	27—29/7 1955	6	4 67	33	33	67	100	0	0	0	100	0
	29—30/8 1956	15	9 60	40	44	56	100	0	0	0	100	0
Grimsåkersbrännan	21—22/8 1954	100	78 78	22	53	47	97,5	0	2,5	0	97,1	2,9
	31/7 1955	100	57 57	43	45	55	79,3	6,9	13,8	0	100	0
	2/8 1956	60	48 80	20	23	77	100	0	0	0	100	0
	26/8 1956	50	30 64	36	33	67	83,4	16,6	0	0	100	0
Klingforsen	23/8 1954	100	65 65	35	47	53	42,8	23,8	31,0	2,4	92,8	7,2
	1/8 1955	100	78 78	22	64	36	88,5	1,9	9,6	0	100	0
	28/8 1956	50	40 80	20	54	46	95,5	4,5	0	0	100	0

Tabell 19. Kläckning av *Diprion pallipes* och *Rhorus substitutor* från norra Dalarna.
Överliggare och prov med mindre än 50 kokonger ej medtagna.

Schlüpfen von *Diprion pallipes* und *Rhorus substitutor*. Überliegende Larven und Proben mit weniger als 50 Kokons nicht aufgeführt.

	Antal dagar efter kokongernas intagande Anzahl Tage nach Einbringen der Kokons						Kläckningstidens längd i dagar Dauer der Schlüpfzeit in Tagen		
	Första exemplaret Erstes Exemplar			Sista exemplaret Letztes Exemplar					
	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.
<i>Diprion pallipes</i> ♂	9	10,8	15	10	14,2	25	1	4,3	15
» » ♀	9	11,7	17	13	18,9	26	2	8,2	14
<i>Rhorus substitutor</i> ♂ . . .	19	19,9	21	21	25,4	33	2	6,6	13
» » ♀	19	21,6	23	23	25,7	29	4	5,1	8

Litteratur

- ANDRÉ, E. 1879. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Tome I.—Beaune.
- BENSON, R. B. 1939. On the genera of the Diprionidae (Hymenoptera) Symphyta. — Bull. Entom. Research.
- BOAS, J. E. V. 1923. Dansk Forstzoologi. 2. uppl. — Köbenhavn.
- BORRIES, H. 1896. Naaletæernes Bladhvæpse. — Entom. Medd. 5.
- BOURGEOIS, C. 1894. Deux nouveaux ennemis du Pin Cembro. — Schweiz. Zeitschr. f. d. Forstwesen.
- BREMI, 1849. Beschreibung einiger Hymenopteren, die ich für noch unbeschrieben und unpubliert halte. — Entom. Zeit. Stettin. 10.
- BRISCHKE, C. G. A. & ZADDACH, G. 1883. Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen. — Schrift. naturf. Ges. Danzig. Neue Folge. V.
- CAMERON, P. 1873. Occurrence of three species of Tenthredinidae new to Britain. — Scott. Natur. 2.
- 1890. A monograph of the British Hymenoptera. III. — London.
- DAHLBOM, G. 1836. Prodrum Hymenopterologiae Scandinaviae. — Lund.
- DALLA TORRE, C. G. DE. 1894. Catalogus Hymenopterorum. Vol. I. Tenthredinidae incl. Uroceridae (Phyllophaga & Xylophaga). — Leipzig.
- ENSLIN, E. 1916. Die europäischen Diprion-(Lophyrus)-Arten. — Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 14.
- 1917. Die *Tenthredinoidea* Mitteleuropas. VI. II. Unterfamilie *Lophyrinae*. — Deutsche Ent. Zeitschr. Beiheft.
- ESCHERICH, K. 1940. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 5. Hymenoptera (Hautflügler) und Diptera (Zweiflügler). 1. Lief. — Berlin.
- FALLÉN, C. F. 1808. Försök till uppställning och beskrifning å de i Sverige fundne Arter af Insect-Slägtet TENTHREDO LINN. — Kgl. Vet. Akad. Handl. 29.
- 1829. Monographia Tenthredinidum Sueciae. — Lund.
- FORSSLUND, K.-H. 1945. Något om röda tallstekeln (*Diprion sertifer* Geoffr.) skadegörelse. (Einiges über die Schädigungen der roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion sertifer* Geoffr.)). — Meddel. St. skogsförs. 34.
- 1957. Lilla tallstekeln — en svår skadegörare. — Skogen 44.
- 1958. On some parasites of the sawfly *Diprion* (*Microdiprion*) *pallipes* Fall. in Sweden (*Hym. Parasitica*). — Entom. Tidskr. 78, 1957.
- GUSSAKOVSKIJ, V. V. 1947. Insectes Hyménoptères. Vol. II. No 2. Chalcidogastra (partie 2). — Faune de l'URSS.
- GÖSSWALD, K. 1935. Physiologische Untersuchungen über die Wirkung ökologischer Faktoren, besonders Temperatur und Luftfeuchtigkeit, auf die Entwicklung von *Diprion* (*Lophyrus*) *pini* L. zur Feststellung der Ursachen des Massenwechsels. — Zeitschr. Ang. Entom. 22.
- 1940. Beobachtungen über den Schutz eines Kiefernbestandes vor der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion* (*Lophyrus*) *pini* L. durch die rote Waldameise. — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 72.
- HARTIG, TH. 1860. Die Familien der Blattwespen und Holzwespen. Neue Ausg. — Berlin.
- HEQVIST, K.-J. 1952. Några iakttagelser vid en härjning av bleka tallstekeln (*Diprion pallidum* Klug.). — Sv. Skogsvårdsförs. Tidskr. — Medd. St. skogsforskn. inst. Ser. upps. nr 23.
- 1958. Notes on Chalcidoidea III. A new genus and species of Lamprotatinae. — Entom. Tidskr. 79.
- KALTENBACH, J. H. 1874. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. — Stuttgart.
- KANGAS, E. 1931. Über die Schädigungen der Kiefernpflanzenbestände in Siikakangas. — Silva fennica 17.
- 1932. Om några skadeinsekter på tallplantor. — Notulae Ent. XI.
- KERRICH, G. J. 1952. A review, and a revision on greater part, of the *Cteniscini* of the old world (*Hym. Ichneumonidae*). — Bull. Brit. Mus. Nat., Ent.
- 1958. Systematic notes on *Rhorus substitutor* (Thunberg) (*Hym. Ichneumonidae*). — Entom. Tidskr. 78. 1957.

- KLUG, F. 1812. Die Blattwespen nach ihrer Gattungen und Arten zusammengestellt. — Ges. naturf. Freunde Berlin. Mag. 6.
- KONOW, F. W. 1905. Hymenoptera. Fam. Tenthredinidae, i: P. WYTSMAN, Genera Insectorum. Fasc. 25.
- RATZBURG, J. T. C. 1844. Die Forst-Insecten. III. — Berlin.
- ROHWER, S. A. 1910. Japanese sawflies in the collection of the United States National Museum. — Proc. U. S. Nat. Mus. 39.
- 1911. The genotypes of the sawflies and woodwasps, or the Superfamily *Tenthredinoidea*. — U. S. Agr. Bur. Ent. Techn. Ser., No. 20.
- ROSS, H. H. 1937. A generic classification of the Nearctic sawflies (*Hymenoptera, Symphyta*). — Illin. Biol. Monogr. XV: 2.
- SAMUELSSON, G. 1917. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. — Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. Ser. IV. Vol. 4.
- SCHIEDTER, F. 1923. *Lophyrus pallipes* Fall., ein bis jetzt wenig beachteter Forstschädling. — Zeitschr. Ang. Entom. 9.
- STRAND, E. 1898. Enumeratio Hymenopterorum Norvegorum. — Ent. Tidsskr.
- ZETTERSTEDT, J. W. 1840. Insecta lapponica. — Leipzig.

Zusammenfassung

Studien über die kleine Buschhornblattwespe, *Diprion (Microdiprion) pallipes* (Fall.)

Unter den Kiefernbuschhornblattwespen (*Diprion* Schrank) sind in Schweden nur einige wenige Arten als Schädlinge aufgetreten. *D. pini* (L.), *pallidum* (Klug) und *verticale* (Gussak.) haben gelegentlich lokale und bald vorübergehende Massenvermehrungen gehabt, ohne das grössere Schäden angerichtet worden sind. *D. sertifer* (Geoffr.) kommt oft in grossen Mengen vor. Da die Verheerungen dieser Art nur 1—3 Jahre dauern und die Larven gewöhnlich nur die älteren Nadeln fressen, beschränkt sich der von ihr hervorgerufene Schaden auf einen Zuwachsverlust der Bäume.

Im Jahre 1952 wurde festgestellt, dass *Diprion pallipes* (Fall.) ein sehr gefährlicher Schädling ist, der Pflanzen und Jungbäume von Kiefern in kurzer Zeit töten kann. Die Art ist früher aus beinahe ganz Schweden bekannt, aber als selten und für die Forstwirtschaft ganz bedeutungslos angesehen worden.

Nomenklatur und Synonymie. *Diprion pallipes* ist unter dem Namen *Hylo toma pallipes* von C. F. FALLÉN (1808) aus der Prov. Västergötland in Schweden beschrieben. Seine Exemplare sind im entomologischen Museum der Universität Uppsala (Coll. GYLLENHAL) aufbewahrt. Verf. hat Lectotypi beider Geschlechter ausgewählt. *Lophyrus elongatulus* Klug 1812, der auch aus Schweden beschrieben ist, ist mit dieser Art synonym. KONOW (1905) und ENSLIN (1916) halten auch *Lophyrus pulchricornis* Bremi 1849 für ein Synonym von *D. pallipes*. Nach BREMIS Beschreibung kann das kaum richtig sein. — KLUG (1812) hat eine Art *Lophyrus politus* aus den österreichischen Alpen in Kärnten beschrieben. KONOW und ENSLIN (l. c.) betrachten diese als eine Varietät von *D. pallipes*, die sich nur durch ihren ganz schwarzen Thorax von der Hauptart unterscheiden soll. Dies ist jedoch nicht richtig. Dank der freundlichen Vermittlung der Herren Dr. G. STEINBACH, Berlin, und Dr. G. ZOEBELEIN, München, habe ich Gelegenheit gehabt, teils KLUGS Typen, teils Exemplare aus Bayern (F. SCHIEDTER leg.) zu untersuchen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die mitteleuropäischen Stücke sich von den nördlichen unterscheiden,

vor allem betreffs der Ausbildung der Genitalsegmente und ihrer Anhänge. Bei *politus* sind auch die Flügel dunkler (»etwas schwärzlich«, KLUG 1812) als bei *pallipes*. Diese Unterschiede sind ziemlich klein, weshalb es sich kaum um zwei Arten handelt, ich finde es jedoch ganz berechtigt, die Formen als Unterarten oder Rassen zu betrachten. Da die nördliche Form zuerst beschrieben ist, ist sie die Nominatrasse. Die südliche Form soll *D. pallipes politum* heissen. Ich beabsichtige, diese Frage in einem anderen Aufsatz näher zu behandeln. — Wie ROHWER (1910) hervorhebt, ist der gewöhnlich für die Buschhornblattwespen gebrauchte Name *Lophyrus* präoccupiert. Dieser Name wurde von PAOLI 1791 einer Molluskengattung gegeben. Die Buschhornblattwespen müssen den Gattungsnamen *Diprion* Schrank 1802 haben. — Wie in anderen Gattungen gibt es innerhalb *Diprion* verschiedene Artengruppen. Diese werden jetzt als Gattungen betrachtet (siehe u.a. BENSON 1939). Die Tendenz, eine Unzahl von Kleingattungen aufzustellen, ist leider jetzt sehr verbreitet. Ich finde das sehr unglücklich. Es ist denen, die sich mit mehrere Organismengruppen umfassenden Untersuchungen beschäftigen, wie angewandte Biologie, Ökologie, Biogeographie u.a., praktisch unmöglich, in dieser Entwicklung mitzufolgen. Meiner Meinung nach ist diese übertriebene Aufteilung in Gattungen eine für andere Personen als reine Systematiker ganz unnötige Belastung. Ich behalte daher die grosse Gattung *Diprion* bei.

Verbreitung. Exemplare der Nominatrasse *D. pallipes pallipes* habe ich aus Schottland, Dänemark, Schweden, Finnland und Deutschland (Berlin) gesehen. Nach Literaturangaben zu urteilen kommt die Rasse auch in Polen, Russland und Sibirien vor.

Beschreibung der verschiedenen Stadien. Wie oben gesagt werde ich später die Imagines behandeln. — Die Eier sind bleich gelbweiss mit glatter Oberfläche. Ihre Grösse ist in den Ovarien etwa $1,2 \times 0,3$ mm, ältere Eier in den Nadeln messen etwa $1,7 \times 0,7$ mm. — Die Larven durchlaufen fünf Stadien. Stadium I: Länge 3—6 mm; Kopf glänzend, blassbraun mit einem dunklen Schatten zwischen den schwarzen Augen; Körper graugrün. Stadium II: Länge 5,5—8,5 mm. Kopf stark glänzend, graubraun, Seiten und Vorderrand hell braungelb; Körper graugrün, die dunklere Oberseite gut von der helleren Unterseite abgegrenzt. Stadium III: Länge 8—11 mm; Kopf dunkel mit helleren Seiten, Vorderrand und Mittelfleck; oberer Teil der Körper grün, unteren blassgelb; ziemlich oft kommen schwache, hellere und dunklere Längsstreifen vor. Stadium IV: Länge 12—17,5 mm; Kopf braunschwarz mit braunen Seiten, Vorderrand und ein charakteristisch geformter Fleck am Hinterrand des Stirnfeldes blass braungelb bisweilen ist das Kopf mehr oder weniger hellbraun mit dunkleren Streifen (s. Tafel I); Körper grün mit scharfen, helleren und dunkleren Längsstreifen; in seltenen Fällen kann die Körperfarbe braun sein. Stadium V: Länge 12—14 mm; Kopf blassgelb, dorsal mit diffusen, hell gräulichen Flecken; Körper hellgrün, dorsal und ventral mit undeutlichen, dunkleren Längsstreifen. — Die Kokons sind verhältnismässig dünnwandig und hell bräunlich. Grösse im Mittel $6,5 \times 2,6$ mm; die grössten männlichen Kokons sind grösser als die kleinsten weiblichen.

Biologie. In den nördlichen Ländern beginnt das Schlüpfen der Imagines in der zweiten Hälfte des Mai; die Wespen sind am zahlreichsten in der ersten Juni-Hälfte, können aber bis in den Juli leben. Die Flugzeit ist sehr vom Wetter beeinflusst. Das Geschlechtsverhältnis war in Dalarna 1:1,4, in Lappland 1:3,2. — Die Eier werden gewöhnlich in 1—2-jährige, bisweilen in 3—4-jährige Nadeln abgelegt. Die Öffnung der Eitasche befindet sich nahe unterhalb des Randes der

Nadelinnenseite. Die Nadeloberfläche wird bei dem Ei gelblich. Gewöhnlich findet sich nur 1 Ei pro Nadel und 1—3 pro Trieb (Tab. 1). Bei sehr kräftigen Massenvermehrungen kann man bis 6 Eier in einer Nadel finden. Die meisten Eier liegen im äusseren Drittel der Nadel. In den Ovarien von Weibchen aus Dalarna sind 53—96, im Mittel 70, aus Lappland 30—65, im Mittel 50 Eier festgestellt worden. Über die Entwicklungszeit der Eier habe ich leider keine Angaben. — Die neugeschlüpfte Larve kriecht sofort auf die Jahrestriebe heraus, wo sie kleine Grübchen am Grunde der zarten, ungefähr halb ausgewachsenen Nadeln frisst. Dadurch trocknen die distal des Frasses befindlichen Teile. Die Nadeln wachsen jedoch weiter, was ein charakteristisches Frassbild ergibt: die proximalen Teile sind grün, die distalen tot und verblasst. Die älteren Larven fressen oft nicht die ganzen Nadeln auf, wodurch unregelmässige und bräunliche Reste auf den Zweigen sitzen bleiben. Ausser Nadeln von *Pinus silvestris* werden solche von *P. cembra* gern gefressen, *P. montana* ist dagegen in Schweden nicht befallen worden. Die Larven sind sehr lebhaft, sie kriechen oft von einem Triebe zu einem anderen über, und wenn eine Pflanze kahlgefressen ist, wandern sie über den Boden zu anderen, frischen Pflanzen. Im allgemeinen werden Pflanzen und Jungbäume von etwa 5 cm bis 1—1,5 m Höhe befallen, 5—6 m hohe Bäume können aber auch getötet werden. Gelegentlich habe ich Larven auf 50-jährigen Bäume gefunden. Die Dauer der Larvenzeit ist sehr vom Wetter abhängig. Unter günstigen Umständen kann sie in etwa einem Monat beendet werden. Gewöhnlich ist sie viel länger, man findet oft Ende August und Anfang September viele Larven in den Bäumen. Die Exkremente des letzten Frasstadiums (IV) sind durchschnittlich etwa $2 \times 1 \times 0,8$ mm gross. — Die ersten Kokons werden Anfang August gesponnen, die meisten aber nach der Mitte dieses Monats. Die aufgefundenen Kokons lagen unter Flechten (*Cladonia*), Moos und *Deschampsia flexuosa* oder in der dünnen Humusschicht. Immer wurden jedoch verhältnismässig sehr wenige Kokons gefunden. Es ist noch eine ungelöste Frage, wohin sich die Mehrzahl der Larven begibt. Die meisten Larven verpuppen sich nach einer Überwinterung. Da die ersten Imagines 9 Tage nach dem Einbringen der Kokons ins Laboratorium schlüpfen, dürfte die Puppenzeit etwa eine Woche dauern. Bei den Schlüpfversuchen ist das letzte Exemplar erst am 37. Tage nach dem Einbringen erschienen. In 8 von 14 Proben aus Dalarna wurde Überliegen der Larven festgestellt (s. Tab. 18). Ein Exemplar schlüpfte erst nach 4 Überwinterungen.

Auftreten während des letzten Dezenniums. In den fünfziger Jahren hat *Diprion pallipes* Massenvermehrungen in Höhenlagen über 300 m ü.d.M. im nördl. Dalarna und in Lappland gehabt und dabei grosse Schäden angerichtet. Die Lokale sind Kahlschläge und Brandflächen, gewöhnlich in ziemlich mageren Kiefernwäldern. Die Art ist auch im Gebirge oberhalb der eigentlichen Waldgrenze in geringerer Zahl angetroffen worden. Sie wurde in Dalarna im Jahre 1952 entdeckt, dürfte jedoch dort schon einige Jahre häufig gewesen sein. Im Jahre 1955 war die Gradation deutlich im Rückgang, und 1959 waren keine Spuren von dem Schädling zu sehen, zweifelsohne infolge der kräftigen Zunahme der Parasiten. In Lappland wurden die Verheerungen erst einige Jahre später, 1955—56, bemerkt. Hier wurden die Schädlinge erfolgreich mit Kemikalien bekämpft. — Das Massenauftreten von *Diprion pallipes* ist sicher keine neue Erscheinung. Wahrscheinlich ist die Art oft übersehen worden. Dank ihrer guten Schutzfärbung sind die Larven sehr schwer zu sehen, und die Frassschäden werden bisweilen mit Schneeschütte (*Phacidium infestans* Karst.) verwechselt. Es ist auch wahrscheinlich, dass das Aufnehmen

von gewaltigen Kahlschlägen, die nur mit Kiefern angepflanzt werden, die Vermehrung der Blattwespe sehr begünstigt hat.

Feinde. Die Kokonlarven im Boden werden in grossen Umfang von Elateridenlarven aufgefressen. Diese nagen unregelmässige Löcher in die Kokons, oft in die Seiten und häufig zwei bis mehrere in demselben Kokon. Die Ränder der Löcher sind schwach verdickt und nicht gefranst wie bei den Schlupfwespen. Auch leere Kokons können benagt werden. Im Versuch haben sich Larven von *Corymbites impressus* (Fabr.) mehr als einen Monat lang von Kokonlarven ernährt. Die Bedeutung der Elateridenlarven als Mortalitätsfaktor wird jedoch dadurch herabgesetzt, dass sie auch Parasitenlarven fressen. — Auch Spinnen können *Diprion pallipes* nachstellen. Es ist beobachtet worden, dass Wespen und Larven in den Geweben von *Dictyna arundinacea* (L.) hängenbleiben und dass *Xysticus audax* (Schrank) Larven aussaugt. Die Ameisen dürften keine grössere Rolle als Feinde dieser Art spielen. Wenn die aktiven Larven beunruhigt werden, stossen sie wie andere *Diprion*-Larven einen Tropfen auf, den sie zwischen den Kiefern halten und der auf die Ameisen sehr abschreckend wirkt (vergl. GÖSSWALD 1940). Kurz vor der Häutung, wenn die Larven bewegungslos auf den Nadeln sitzen, und während des Kokonstadiums werden sie leichter von den Ameisen übermannt. Die als Feinde am meisten effektiven Ameisen-Arten, die in diesen Gegenden *Formica lugubris* Zett. und *F. aquilonia* Yarrow sind, kommen auch in diesen Örtlichkeiten sehr spärlich vor, was ökologisch bedingt sein dürfte. Die häufigste Art ist *F. sanguinea* Latr., aber auch diese kommt nie in Mengen vor. Gelegentlich findet man *F. suecica* Adl. und *F. truncorum* Fabr. — Über die Schlupfwespen habe ich schon kurz berichtet (FORSSLUND 1958). Ich will hier nur hinzufügen, dass der Hauptparasit *Rhorus substitutor* Thunb. in dem Material aus Dalarna 94 % aller geschlüpften Schlupfwespen ausmacht. Das Geschlechtsverhältnis ist 1:1,03. Überliegen der Larven wenigstens ein Jahr kommt vor. Die ausgewachsene Larve verfertigt einen sehr dünnen, häutigen Kokon, der gegen die Innenseite des Blattwespenkokons gedrückt ist. Bei dem Schlüpfen beisst die Schlupfwespe ein kleines Loch in das Ende des Kokons, welches sie dann dadurch erweitert, dass sie kleine Stückchen längs des Randes abbeisst, bis das Loch so gross ist, dass die Wespe herauskriechen kann. Der Rand wird hierdurch gefranst oder feingezackt, nicht glatt wie bei der Blattwespe. — Durch Behandlung mit Kalilauge und Sezieren von toten Kokonlarven ist festgestellt worden, dass der Hyperparasit *Gelis* sp. in *Rhorus*-Larven leben kann. — Schliesslich soll erwähnt werden, dass 2 Ex. der Tachinide *Blondelia* oder *Lophyromyia inclusa* Hart. aus *Diprion pallipes* geschlüpft sind. Sie überwinterten in den Kokons.

Bekämpfung. Erfolgreiche Bekämpfungen gegen *Diprion pallipes*-Larven sind in Lappland durchgeführt worden. Die Bekämpfungsmittel waren Detoxyl TS, Witoxyl und Xylamon GI.